



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE ELECTROTECNIA Y COMPUTACIÓN  
UNI-RUSB**

**Tema:**

**“MODELO DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN, DEL CENTRO  
NACIONAL DE DESPACHO DE CARGA (CNDC), CON UNA VISIÓN  
ORGANIZATIVA”**

**Autor:**

**“Luis Manuel Carvajal Herradora”**

**Tutor:**

**“Rody Alberto Zelaya Zelaya”**

**Managua, Nicaragua 2006**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE ELECTROTECNIA Y COMPUTACIÓN  
UNI-RUSB**

**Tema:**

**“Modelo de Tecnología de Información del Centro Nacional de  
Despacho de Carga (CNDC), con una visión organizativa”**

**Autor:**

**“Luis Manuel Carvajal Herradora”**

**Tutor:**








**“Rody Alberto Zelaya Zelaya”**

**Managua, Nicaragua 2006**



## **Agradecimientos-Dedicatoria**

---

-  **En gran manera a Dios, por dotarme de sabiduría, ciencia y de su inmenso amor en mi ser.**
-  A mis padres, familia, familiares y amigos, por su tolerancia y apoyo a mi vida.
-  A mi tutor por su instrucción, apoyo y dedicación profesional.
-  Al decano de la F.E.C por su apoyo profesional.
-  A dirigentes y operarios del Centro Nacional de Despacho de Carga (CNDC), por su colaboración.
-  A la organización “Universidad Nacional de Ingeniería” (UNI).
-  A todos los que de una forma directa e indirecta apoyaron la realización de esta monografía.

## Resumen

---

Este documento muestra un punto de vista de la tecnología de información considerada para el Centro Nacional de Despacho de Carga (CNDC), a como es la visión organizativa. El cual ilustra la forma en que interactúa información dentro de la organización CNDC, además recursos que están detrás de los procesos de información.

En el documento se describe una de las tecnologías indispensable en el CNDC, a como es el sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA), donde este es un sistema que adquiere datos, los procesa, los guarda y es capaz de permitir a los operadores de este sistema, monitorear y realizar correcciones al Sistema de Interconectado Nacional, con ayuda de equipos conectados al sistema SCADA. Todos los procesos se realizan en tiempo real.

Se muestran en este documento, modelos que permiten visualizar procesos, como; modelos del Mercado Eléctrico en Nicaragua, modelos de procesos que realizan departamentos del CNDC e interrelación de estos departamentos, entre otros modelos.

La modelación de tecnología de información del CNDC con Visión Organizativa es ilustrada textualmente en tres capítulos dentro del marco teórico de este documento. En el primer capítulo muestra límites y alcances de la tecnología de información considerada para la visión organizativa del CNDC, del cual se puede notar el enmarcado (cuadro) de la modelación de tecnología de información del CNDC con la visión organizativa (ver Figura 1.4.0). El segundo capítulo es en relación al mercado eléctrico, del cual se deducen funciones del CNDC, que requieren del uso de las tecnologías de información consideradas en el capítulo 1. El capítulo 3 describe tecnologías de información consideradas en el capítulo 1 para el CNDC, entre otras informaciones relevantes.

# Índice

---

## Índice General

### Página

Introducción .....	1
Objetivos .....	2
Justificación .....	3
Marco Teórico.....	4
Capítulo 1: Límites y alcances de Tecnología de Información con Visión Organizativa .....	4
1.1    Introducción.....	4
1.2    La información y la tecnología en la organización.....	4
1.3    Tecnología de Información .....	5
1.4.0  Consideración de Tecnología de Información con Visión Organizativa..	7
1.4.1    Intranet en las organizaciones .....	8
1.4.2    Internet en la organización .....	9
1.4.3    Base de datos .....	10
1.4.4    Sistema SCADA .....	11
1.4.5    Gestión de la información en la organización.....	12
1.4.6    El conocimiento del recurso humano en la organización .....	13
1.5    Conclusiones.....	14
Capítulo 2: Marco del Mercado Eléctrico y flujos de información .....	15
2.1    Introducción.....	15
2.2    Antecedentes del Mercado Eléctrico en Nicaragua.....	16
2.3    Situación Actual del Mercado Eléctrico en Nicaragua .....	18
2.4    Tendencia del Mercado Eléctrico en Nicaragua .....	18
2.5    Centro Nacional de Despacho de Carga y el Mercado Eléctrico en Nicaragua .....	20
2.6    Flujos de información del Centro Nacional de Despacho de Carga con Agentes del Mercado Eléctrico.....	22
2.7    Conclusiones.....	25
Capítulo 3: Tecnología de Información en el Centro Nacional de Despacho de Carga (CNDP) con flujos de información. ....	26
3.1    Introducción.....	26
3.2    Centro Nacional de Despacho de Carga, sus departamentos con secciones.....	28
3.3    El conocimiento en el Centro Nacional de Despacho de Carga .....	34

## Índice General

### **Página**

3.4	Sistema SCADA en el Centro Nacional de Despacho de Carga .....	36
3.5	Internet en el Centro Nacional de Despacho de Carga (CNDC) .....	38
3.6	Telecomunicaciones en el Centro Nacional de Despacho de Carga	39
3.7	Flujos de información utilizando tecnología en Centro Nacional de Despacho Carga.....	40
3.8	Conclusiones.....	43
	Conclusiones .....	44
	Recomendaciones.....	45
	Bibliografías.....	46
	Anexos .....	48
	Anexo 1: Glosario.....	48
	Anexo 2: Diseño metodológico utilizado en esta monografía;.....	50
	Anexo 3: Entrevista realizadas a dirigentes y operarios de departamentos del Centro Nacional de Despacho de Carga (CNDC) .....	51
	Anexo 4: Paginas Web de publicaciones del Centro Nacional de Despacho de Carga (CNDC) .....	55

## **Índice de ilustraciones**

### **Página**

<b>Figura 1.4.0: Consideración de Tecnología de Información con Visión Organizativa.....</b>	<b>7</b>
Figura 1.4.4: Sistema SCADA.....	12
Figura 2.2: Modelo de compradores únicos.....	17
Figura 2.3: Modelo del Mercado Eléctrico en Nicaragua.....	18
Figura 2.4: Modelo del Mercado Eléctrico Minorista.....	19
Figura 2.5: Sector Eléctrico en Nicaragua .....	20
Figura 2.6: Flujos de información del CNDC con Agentes del Mercado Eléctrico .....	25
Figura 3.2: Estructura organizativa del CNDC.....	28
Figura 3.2.1: Esquema de interconexiones de los países de América Central.....	32
Figura 3.2.2: Flujo de información del MER, para liquidaciones .....	33
Figura 3.2.3: Flujo de información horaria en el MER .....	34
Figura 3.4: Diagrama en bloque de configuración básica del sistema “SPECTRUM” .....	36
Figura 3.7: Flujo de información del SIN al CNDC .....	42



# Introducción

---

Los cambios que se están produciendo en las organizaciones en todo el mundo, ha sido notable (podemos ver organizaciones como el CNDC que antes sus funciones eran nacionales, ahora nacionales e internacionales). Es un hecho que supera los tradicionales ciclos económicos y que, en algunos casos, lleva a replantearse hasta la razón de ser de funciones y objetivos en la organización, departamentos y personas. Por lo que es necesario aprovechar la información de la organización y su tecnología, con el fin de mejorar el desempeño de la misma (organización).

Las organizaciones son organismos inteligentes, ellas mantiene información en tiempo y forma, gracias a los avances de las tecnologías de información (componentes y conocimientos), éstas como todo organismo que busca sobrevivir, deben ser generadoras, guardadoras y transformadoras de los conocimientos que le permitan enfrentar y modificar su entorno, ya sea para adaptarse a él o de ser posible, para adaptar el entorno a su beneficio.

Los dirigentes de organizaciones poseen dudas respecto a las informaciones procesadas en sus instalaciones, ya que estas requieren una filosofía especial a la hora de aplicar las tecnologías que logran optimizar funcionalidad, coste, fiabilidad, flexibilidad, estabilidad y duración.

Algunos de los viejos problemas en las organizaciones eran; la competitividad, el organigrama, la internacionalización y el control. Sin embargo, los nuevos son conectividad, flexibilidad, aprendizaje, tecnología y estandarización.

El facilitar la comunicación, el procesamiento de datos y la manera de almacenar la información, permiten establecer fluidez en la información, y mediante los procedimientos adecuados, permitimos descubrir el conocimiento diseminado a lo largo de la organización para convertirlo en material de aprendizaje útil a todos los miembros de la misma.

Algunos piensan que los problemas que nacen, en los fundamentos de cualquier organización siempre son los mismos. Hay otros, que piensan lo contrario. Ellos lo piensan porque siempre ha existido una estrecha correspondencia entre la tecnología de las organizaciones y su sistema organizativo, su estructura de autoridad y su estrategia.

# Objetivos

---

## Objetivo General

Modelar Tecnología de Información del Centro Nacional de Despacho de Carga con una visión organizativa.

## Objetivos Específicos

### *Primordiales;*

- ❖ Conocer el funcionamiento de una organización estatal, como el Centro Nacional de Despacho de Carga (CNDC), quien controla y administra recursos en tiempo real.
- ❖ Conocer los principales: recursos humanos, recursos materiales y recursos tecnológicos, con que cuenta la organización CNDC, para el control y administración del mercado eléctrico.
- ❖ Modelar interrelaciones del CNDC, que intervienen en el Mercado Eléctrico, desde un punto de vista organizativo.

### *Secundarios;*

- ❖ Ampliar el conocimiento adquirido en aulas de clases, con el funcionar de algunos recursos utilizados por el CNDC.
- ❖ Presentar un informe, de tal forma que un profesional con poco conocimiento; en la informática, en la Tecnología de Información y en la Administración de Recursos de la Información, obtenga una idea clara de las grandes ventajas que brinda el modelar Tecnología de Información de una Organización, con visión organizativa.

## Justificación

---

La ingeniería trasciende los conocimientos técnicos, tanto así que un ingeniero debe tener sus conocimientos abiertos al entorno; de su sociedad y lugar de trabajo, de tal forma que logre crear la mejor estrategia y toma de decisión, para el desempeño de su labor y para la solución de problemas presentes y futuros en su entorno laboral y social.

Pensemos en un Gerente de una Organización y/o de sus departamentos, que posea escasos conocimientos de la tecnología que se utiliza para los procesos de la información y los tipos de información que procesa la organización, mientras que algunos subordinados inmediatos suyos sí posean una sólida formación en ellas. Este conocimiento es poder real, y es de esperar que estos subordinados hagan lo posible por sacar beneficios de estas y que procure demorar o entorpecer (aunque sea levemente) el desarrollo del Gerente y/o de la misma organización. Por otro lado si este Gerente, conoce por medio de modelación que representen interacción de la información y la tecnología que esta detrás de esta interacción, esto es un gran poder para que tome decisiones precisas y acertadas, de tal forma que guíe a la organización por metas, visiones y objetivos trazados, además de desarrollarse como profesional.

El interés de modelar Tecnología de Información del CNDC con Visión Organizativa, es para crear interés en personas que dirigen organizaciones en Nicaragua, ya que la mayoría de las organizaciones tienen problemas en el control, dirección, planificación y administración de la misma, esto es en gran parte debido a que no modelan información bajo la visión organizativa, además no actualizan manuales que utilizan para procesar la información de la organización. Otro motivo es para que a nuevos o actuales gerentes/operadores en la organización CNDC, este trabajo les sirva de guía o apoyo, para conocer más de la organización (desempeño de un departamento respecto a otro), así como otros interesados en la organización CNDC.

## **Marco Teórico**

---

### **Capítulo 1: Límites y alcances de Tecnología de Información con Visión Organizativa**

#### **1.1 Introducción**

Hoy contamos con tecnología avanzada y con nuestro conocimiento avanzado, gracias al esfuerzo de muchos individuos (científicos o investigadores). Ahora uniendo el conocimiento adecuado a la tecnología disponible, podremos comunicarnos para desempeñarnos con éxitos.

Las tecnologías tienen un papel muy importante en estos último tiempos, ya que el avance de la tecnología ha provocado que la forma de comunicarnos por medio de equipos tecnológicos, sea más eficiente, rápida, dinámica, interactiva y segura.

La información es para comunicarla y para ello es necesario en la mayoría de los casos hacer uso de las tecnologías que están a nuestra disposición, aunque algunas veces no es posible hacer uso de ella (las tecnologías) por sus elevados costos o por falta de conocimiento de ellas.

Las tecnologías hoy en día son tan avanzadas que podemos comunicarnos en tiempo y forma, dentro de una organización, dentro de nuestro país e internacionalmente.

#### **1.2 La información y la tecnología en la organización**

La organización ha sido desde nuestros antepasados el mejor medio para lograr el éxito en lo que nos propongamos como seres humanos, tanto así que ahora podemos disfrutar de equipos tecnológicos y conocimientos que nos facilitan nuestra forma de vivir, gracias a organizaciones pasadas.

La información tiene un valor altamente significativo y puede representar gran poder para quien la posee, sea esta una persona o una organización. La información posee su valor, pues está presente en todas las actividades que envuelven personas, procesos, sistemas, recursos, tecnologías. La eficiencia de la gerencia depende de la calidad y cantidad de las informaciones disponibles en los diferentes niveles jerárquicos de la organización.

En algunas organizaciones es muy importante la capacitación de los empleados de sus departamentos, principalmente los departamentos de sistemas o informática, ya que ellos algunas veces tienen implementadas tecnologías bastante caras y productivas y es necesario tener este tipo de capacitación en los empleados para aprovechar la tecnología existente en la organización, a la

vez hacer que la información se controle por los empleados de una forma sabia y segura.

La información tiene que ser considerada como un recurso vital de la organización, ya que posee un valor significativo y manipulada de forma adecuada, servirá para crear ventajas competitivas que ayudarán a alcanzar objetivos estratégicos de la organización. Para poder darle valor a las informaciones se debe encontrar un proceso sistemático en el cual sean colectadas, registradas, comparadas, analizadas en todos los procesos internos de la organización, para poder producirlas con menor precio, en corto tiempo, con menos recursos y con una calidad superior.

### 1.3 Tecnología de Información

La Tecnología de Información puede ser conceptuada como los recursos tecnológicos y computacionales utilizados para guardar, generar y procesar la información **(REZENDE, 2002)**. Se fundamenta en los siguientes componentes:

- *Hardware* con sus dispositivos y periféricos;
- *Software* con sus recursos;
- Sistemas de telecomunicaciones;
- Gestión de datos e informaciones.

Las comunicaciones pueden ser definidas como las transmisiones de señales por cualquier medio (cables, ondas hertzianas, equipos alámbricos e inalámbricos) de comunicación, de un emisor (Tx) hacia un receptor (Rx). Las telecomunicaciones se refieren a la transmisión electrónica de señales para comunicaciones. Las comunicaciones de datos son un subconjunto especializado de telecomunicaciones que se refieren a la colecta, procesamiento y distribución electrónica de datos, normalmente entre los dispositivos de *hardware* de computadores.

Todos los componentes anteriores interactúan y necesitan del componente fundamental que es el recurso humano. Aunque conceptualmente ese componente no forma parte de la tecnología de información, pero sin él, estos componentes no tendrían funcionalidad, mucho menos utilidad.

La Tecnología de Información es definida por Bakopoulos como **"El conjunto de recursos que se utilizan para el almacenamiento, procesamiento y comunicación de la información, y la manera en la cual estos recursos son organizados, dentro de un sistema, para desarrollar eficientemente el conjunto de tareas asignadas."** (Bakopoulos, 1985).

Las Tecnologías de Información permiten a la organización mejorar su manejo e integración de las necesidades de procesamiento de información en todas las áreas funcionales de ésta. Uno de los mayores costos en los que recurre una organización, es en el tiempo que los administradores y empleados gastan en reuniones y juntas, tomando decisiones y resolviendo problemas. Las Tecnologías de Información reducen ese tiempo y por ende sus costos; esto hace que los administradores y empleados mejoren su productividad, al optimizar el tiempo en la búsqueda de soluciones a sus problemas.

Tres tipos de Tecnologías de Información son especialmente útiles:

- Los sistemas de tele-conferencia.
- Los sistemas de transferencia y recuperación de información.
- Así como los sistemas de procesamiento personal de información.

Los sistemas de Tele-conferencia incrementan la comunicación reduciendo la necesidad de establecer contacto cara a cara, ahorrando tiempo y dinero. Un porcentaje alto del tiempo de los administradores es gastado en juntas y reuniones porque el contacto cara a cara es necesario para resolver asuntos complejos. Sin embargo, una cantidad considerable de tiempo es desperdiciado en traslado y acomodo de los administradores en las juntas mencionadas. La tele-conferencia, el uso de una línea de televisión y sistemas de video, provee un útil medio para atender juntas de una manera "virtual".

El incremento en el uso de los e-mails (correos electrónicos), el Internet, y el desarrollo de Intranets o redes de comunicaciones entre organizaciones, está acelerando el flujo de información en las organizaciones. Todos estos sistemas de transferencia y recuperación de información están basados en el uso de redes y computadoras personales unidas unas con otras y todas conectadas a una computadora central que permite a los usuarios compartir archivos e información digital de todo tipo.

Otro tipo de Tecnología de Información, son los sistemas de procesamiento de información personal, como los que proveen las computadoras personales, portátiles y los comunicadores personales, los cuales también proveen el eficiente uso de los tiempos y esfuerzos de los individuos en la organización.

Apple, Hitachi y Sony han desarrollado comunicadores personales, los cuales son una pequeña computadora de mano que actúa como grabadora, fax, agenda, navegadores de Internet y correo electrónico.

Actualmente las computadoras personales se pueden conectar a redes de computadoras para unir al personal y estandarizar las actividades a través de todos los departamentos de la organización. Las computadoras personales dan a la organización un gran control de las actividades en los niveles bajos (lo cual siempre resulta muy difícil para los ejecutivos) y promueven la descentralización

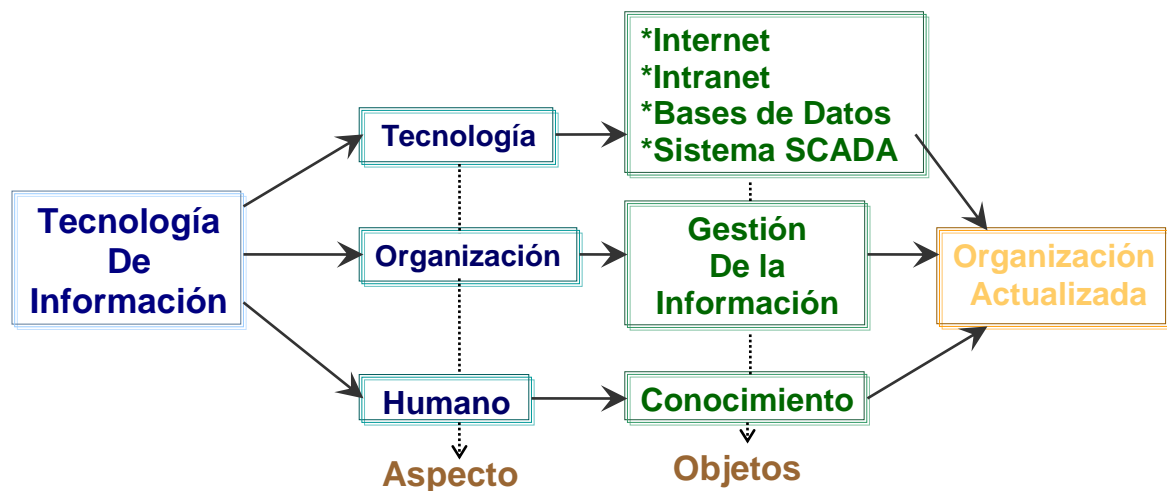
de la autoridad hacia empleados de niveles bajos.

La revolución de las Tecnologías de Información ha tenido un profundo efecto en la administración de las organizaciones, mejorando la habilidad de los administradores para coordinar y controlar las actividades de la organización y ayudándolos a tomar decisiones mucho más efectivas. Hoy en día el uso de las Tecnologías de Información se ha convertido en un componente central de toda organización que busca un crecimiento sostenido.

La tecnología, aún la más moderna, la más sofisticada o la más costosa no es nunca por si misma la solución mágica a ninguna problemática. Sólo resulta valiosa ante fines concretos.

#### 1.4.0 Consideración de Tecnología de Información con Visión Organizativa

La modelación de Tecnología de Información considerada con visión organizativa se observa en la Figura 1.4.0, donde se ilustran; aspecto de tecnología, aspecto de organización y el aspecto humano, además los objetos de estos aspectos.



**Figura 1.4.0:** Consideración de Tecnología de Información con Visión Organizativa.

En el **Aspecto Tecnología** se consideran los objetos;

- Base de datos: lugar donde se guarda y protege la información.
- Intranet: medio que se utiliza de transporte de la información, dentro de la organización.
- Internet: similar a la Intranet pero también con comunicación en el exterior de la organización (nacional e internacional).
- Sistema SCADA: sistema que Supervisa, Adquiere, procesa y controla datos en tiempo real.

En el **Aspecto de Organización** se muestra lo que es la gestión de la información, ósea el papel de cada departamento de la organización en los procesos de la información, visto de otra forma seria decir como se organizan los departamentos, para procesar la información en tiempo y forma.

En el **Aspecto Humano** se hace referencia al conocimiento desempeñado por el personal de la Organización, para realizar los procesos necesarios a la información requerida.

#### **1.4.1 Intranet en las organizaciones**

Intranet de forma general es una red privada de computadoras que hablan con otras a través de un protocolo o lenguaje común. Una red privada quiere decir que únicamente puede ser utilizada por miembros de la organización a la cual pertenece esa Intranet; al decir que hablan con otras a través de un protocolo común, nos dice que las computadoras de esa red se puede comunicar entre ellas compartiendo información utilizando un mismo lenguaje.

En general la Intranet, así como las redes, pueden estar formadas únicamente por dos computadoras, así como por miles de ellas, que pueden estar ubicadas en el mismo lugar o inclusive hasta en diferentes lugares geográficos.

Las organizaciones en estos tiempos se han engrandecido, lo que ha provocado el incremento tanto de recursos humanos, como recursos materiales, donde los recursos son utilizados para procesar la información dentro de la organización. Este crecimiento a creado la necesidad de comunicación y acceso a la información en tiempo y forma, nace entonces la necesidad de utilizar Intranet, que esta es una comunicación de computadoras conectadas en forma de red, controlada la red desde un servidor, donde este servidor puede ser una computadora mas integrada a la red o un equipo de computo diseñado especialmente para este fin (Servidor de red).



La Intranet ha sido implementada en las organizaciones a nivel corporativo buscando contener las aplicaciones necesarias que se usan dentro de ellas y de esta manera tener todos los servicios y aplicaciones en un mismo lugar donde cada empleado de la organización pueda acceder con el fin de controlar datos, administrar información, transmitir conocimiento, comunicar datos, enviar y recibir información, entre otros accesos.

Todo sistema tiene sus ventajas y desventajas, por lo que se debe conocer bien el sistema y sacarle el mayor provecho, para lograr el éxito en la organización.

#### **1.4.2 Internet en la organización**

La Internet no brinda una forma única de desempeñar la Organización, sino que depende de las características específicas de cada organización. Para utilizar adecuadamente esta tecnología, es necesario conocer la naturaleza de Internet y los servicios que ofrece y, por tanto, ventajas, inconvenientes y posibilidades actuales y futuras.

Internet se puede plantear como un sistema de apoyo a la Organización o como una conexión de otras organizaciones a la nuestra, en cualquier caso, un elemento clave radica en el conocimiento de la naturaleza de la organización, de la dinámica y características del entorno, en este caso, Internet y sus servicios.

Lo cierto es que las tendencias del mercado han impulsado a muchas; pequeñas, medianas y grandes organizaciones a introducirse en el terreno de las nuevas Tecnologías de Información. Pero la ausencia de una aproximación ordenada y metódica ha provocado falsas expectativas y frustraciones en relación a Internet.

La infraestructura que posee Internet permite comunicación personalizada con cualquier punto de nuestro país y del mundo. Una persona puede comunicarse por medio de una computadora con conexión (acceso) a Internet, a cualquier parte del país y del mundo, siempre que esa conexión este disponible y que el servidor de esa conexión no la desactive, ya sea por alguna emergencia, problemas con sus equipos o con la red internacional.

La distribución de información, de manera simultánea a varios centros de atención o la divulgación de información desde un único punto que es accesible por un potencial de millones de usuarios, es posible por medio de Internet. El costo de esa comunicación suele ser siempre el de una llamada de teléfono local. Los costos de distribución de información son muy bajos por lo que el costo de informar a varias personas o países seria similar al de alcanzar a uno solo, con el uso de Internet.

Internet permite recopilar y comunicar todo tipo de información. La gran mayoría de esa información se ofrece de manera gratuita, o a precios más competitivos que a través de las fuentes convencionales o de un modo más ventajoso desde el punto de vista de facilidad de acceso.

Las organizaciones por medio de Internet pueden ofrecer herramientas como:

- Correo electrónico
- Noticias
- Sugerencias
- Comunicados
- Bases de datos
- Información personalizada
- Comunicación en tiempo real con; Radio, Televisión y telefonía.
- Entre otras herramientas.

### **1.4.3 Base de datos**

La base de datos es una serie de datos organizados y relacionados entre sí, de tal forma que puedan ser recolectados y explotados en el instante que deseen los miembros de la organización.

El lugar donde se pueden almacenar la serie de datos e información puede ser; en el disco duro de una computadora, en Diskett/CD/DVD, en el servidor central de una red u otros servidores de red, donde a través de aplicaciones (Software) se pueden manipular los datos, de acuerdo a las necesidades deseadas.

Las bases de datos proporcionan muchas ventajas tales como;

- ◆ Globalización de la información. Permite a los diferentes usuarios considerar la información como un recurso corporativo que carece de dueños específicos.
- ◆ Eliminación de información redundante (Duplicación de la información).
- ◆ Eliminación de información inconsistente.
- ◆ Permite compartir información. Varios sistemas o usuarios pueden utilizar una misma entidad.

- ◆ Permite mantener la integridad en la información. Solo se almacena la información correcta.
- ◆ Independencia de datos. La independencia de datos implica un divorcio entre programas y datos; es decir, se pueden hacer cambios a la información que contiene la base de datos o tener acceso a la base de datos de diferente manera, sin hacer cambios en las aplicaciones o en los programas.

#### **1.4.4 Sistema SCADA**

SCADA es un Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos. Como el nombre lo indica, no es un paquete diseñado para realizar control industrial completo. Un SCADA se enfoca principalmente al nivel de supervisión. Como tal, no es más que una herramienta de software que se lo ubica al nivel más alto de la instrumentación de campo con la cual interactúa, en general mediante Controladores Lógicos Programables (PLC's) o cualquier otro módulo de control disponible en la Organización.

Un SCADA es un sistema basado en computadores que permite supervisar y controlar a distancia instalaciones de cualquier tipo.

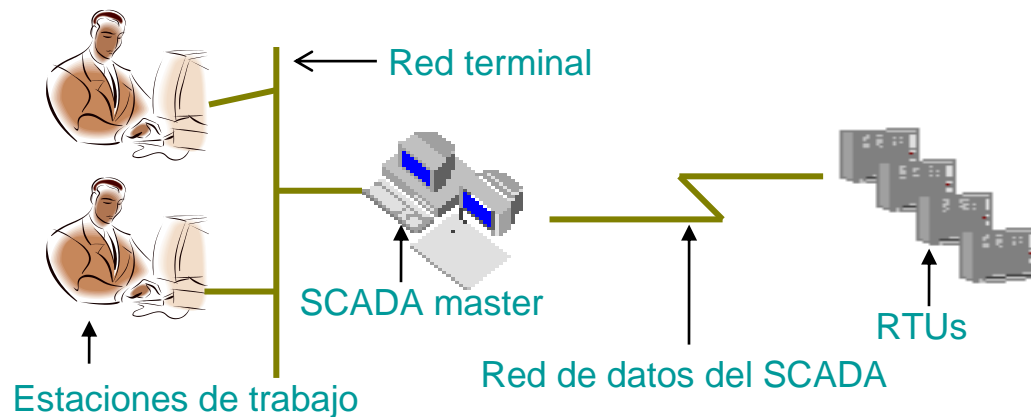
Un sistema SCADA es capaz de leer y/o escribir datos, desde y hacia los PLC's y cualquier otro hardware de control. También debe analizar los datos adquiridos y presentar estos datos de una manera gráfica para que el operador sea capaz de identificar el equipamiento de campo y las acciones que realiza sobre éste equipamiento.

Un sistema SCADA es capaz de leer y escribir en múltiples fuentes de datos, utilizando múltiples protocolos industriales.

Dentro de las funciones básicas realizadas por un sistema SCADA están las siguientes:

- Recabar, almacenar y mostrar información, en forma continua y confiable, correspondiente a la señalización de campo: estados de dispositivos, mediciones, alarmas, otros.
- Ejecutar acciones de control iniciadas por el operador, tales como: abrir o cerrar circuitos, abrir o cerrar válvulas, arrancar o parar bombas, otros.
- Alertar al operador de cambios detectados en plantas, tanto aquellos que no se consideren normales (alarmas), como cambios que se produzcan en la operación diaria de plantas (eventos). Estos cambios son almacenados en el sistema para su posterior análisis.

- Aplicaciones en general, basadas en la información obtenida por el sistema, tales como: reportes, gráficos de tendencia, historia de variables, cálculos, predicciones, detección de fugas, etc.



**Figura 1.4.4:** Sistema SCADA

#### **1.4.5 Gestión de la información en la organización**

Una organización es un sistema conformado por personas, recursos materiales e información. La información determina el éxito o fracaso, entre los individuos, los recursos y la interrelación personas-recursos. Por esta razón, debe considerarse a las organizaciones como sistemas de información que gestionan información. El impacto de los cambios económicos, políticos, culturales, tecnológicos, etc. ha originado una revolución en materia de gestión de información en las organizaciones, se transforman entonces las normas, los conceptos, los procedimientos, el comportamiento, así como los servicios en la organización.

La gestión de la información fue algo que siempre le preocupó al hombre, desde el mismo momento que se dio cuenta que con solo aprovechar su experiencia, quedaba limitado, respecto aquellos que habían logrado enriquecer su conocimiento, de las experiencias colectivas y aun más, tener estrategias para poder hacerse dueño del conocimiento deseado.

La gestión de datos e informaciones comprende las actividades de guardar y recuperar datos, niveles y control de acceso a las informaciones.

La gestión de la información comprende actividades relacionadas con la obtención, procesos y entrega de información; con los equipos adecuados, en el

tiempo y lugar determinado y a un costo lógico, para tomar la mejor decisión en la organización.

La gestión de información es el proceso que se encarga de suministrar los recursos necesarios para la toma de decisiones, así como para mejorar los procesos y servicios de la organización.

La gestión de la información es un proceso de análisis y de utilización de la información que se ha recopilado y registrado, para permitir a dirigentes/operarios de una organización, tomar decisiones y así dar respuesta con respaldo documentado a las decisiones tomadas.

El organizar la información, es papel importante en la gestión de la información, ya que la información no organizada, es como estar en un lugar desconocido (no sabe lo que debe hacer).

La mayor parte de los procesos internos en la organización, por ejemplo, Servicios a usuarios o clientes, Compras, Operaciones, Recursos Humanos, Contabilidad, Facturación, otros, en la mayoría de las organizaciones son gestionados por una Intranet muy potente. Esta nos permite gestionar nuestra información de una forma coherente e integral, por lo tanto muy eficiente.

#### **1.4.6 El conocimiento del recurso humano en la organización**

La posibilidad de acceso y uso de las informaciones oportunas y de los conocimientos personalizados por el recurso humano en la organización, facilitados por los recursos técnicos, sería equivalente a la diseminación de las mejores prácticas de la organización. De esa forma los resultados de análisis, escenarios, combinaciones y comparaciones entre informaciones oriundas de una base de datos, serían también equivalentes al conocimiento, debido a que agregan valor a las actividades de la organización.

El conocimiento de la organización, también llamado capital intelectual, competencia, habilidad e inteligencia empresarial, es reconocido como un *activo* intangible de valor inestimable (**STEWART, 1997; SVEIBY, 1998**).

La adquisición del conocimiento es un proceso interno de comprensión de las informaciones recibidas, que ocurre de manera distinta en cada persona debido a la existencia de modelos mentales individuales, que pueden resultar en acciones y decisiones completamente diferentes como resultado de un mismo conjunto de datos (**TURTHIL, 1990**). Ese conocimiento adquirido se divide en dos grupos: **declarado y de procedimientos**. El primero es aquél que generaliza los conceptos en términos de “**cómo son las cosas**”, constituido de descripciones respecto a personas, lugares y objetos, fácilmente verbalizado y aprendido por otras personas. El segundo trata el conocimiento bajo la óptica de “**cómo funcionan las cosas**”, que es el conocimiento prescriptivo donde el

**“cómo hacer”** es explicado paso a paso a través de instrucciones minuciosas. La unión de estos dos tipos resultará en el conocimiento del sentido común, es decir, el conocimiento obvio para todos y normalmente limitado por dominios.

El conocimiento siempre es entendido como algo personal, que pertenece a los individuos que componen la organización. Por lo tanto, existe la necesidad de capturar, clasificar y distribuir ese conocimiento a todos y en todos los niveles de la organización para que efectivamente el conocimiento se convierta en una ventaja competitiva y posibilite el crecimiento y la perennidad de la organización **(REZENDE, 2002)**.

## **1.5 Conclusiones**

La tecnología, información y el conocimiento humano, no se pueden considerar por separado. Estos son el pilar de las organizaciones, ya que manipulando estos tres elementos (tecnología, información y conocimiento humano) de forma correcta, se crearan estrategias, que llevaran a la organización, por la visión y metas trazadas, a como también ayudará a la creación de nuevas visiones y metas, en la organización.

El enfoque teórico de Tecnología de Información presentada en este Capítulo, es la aplicación a la “visión organizativa” de la Tecnología de Información en el Centro Nacional de Despacho de Carga (CNDC), caso de estudio considerado en esta monografía.

Cada una de las Tecnologías consideradas para el CNDC, incluyendo el conocimiento humano, ayudan a desarrollar la organización, de tal forma que se procese la información en tiempo y forma y se genere la información con la calidad deseada.

Toda organización debe considerar el conocimiento humano como un factor clave para el desarrollo de la organización, por lo que debe administrarse (el personal) de una forma coherente y eficiente. Toda organización que cambia continuamente su personal, es una organización inestable y es posible de dejar de existir a un corto plazo, ya que no es lo mismo una persona nueva en la organización con amplios conocimientos, que una persona con años de experiencia en la organización, lo ideal sería reforzar el conocimiento en la organización ya sea; capacitando al personal actual o contratando personal calificado que apoye al existente en la organización.

Si bien las Tecnologías de Información consideradas con Visión Organizativa brindan herramientas útiles a la organización, estas deben de manipularse de tal forma que continuamente sean revisadas y analizadas, para prever problemas futuros en la organización.

## Capítulo 2: Marco del Mercado Eléctrico y flujos de información

### 2.1 Introducción

Cuando se piensa en la electricidad como un producto al cual se pueden aplicar todas las reglas de mercado que tradicionalmente se han venido aplicando a productos tales como el acero, trigo, madera, se deben de considerar algunas barreras que caracterizan a este producto como las siguientes:

- No puede ser almacenada.
- Fluye por líneas en donde encuentra menor resistencia.
- Esta sujeta a una serie de interacciones físicas complejas (cambios en la demanda, reacciones de equipos de centrales eléctricas, salidas no programadas de plantas generadoras).
- Viaja a la velocidad de la luz (cada segundo de energía producida tiene que ser exactamente igual a la que se utiliza, por consumidores).

Además de las anteriores limitaciones también es importante considerar las afectaciones causadas en la comercialización de este producto, debido a los entornos macroeconómicos en y entre los países.

Algunos de los factores que determinan esta afectación se mencionan a continuación:

- ✚ La globalización de las economías entre los países.
- ✚ La incertidumbre de los precios del petróleo.
- ✚ La normalización de las reglas del juego.
- ✚ La formación de bloques de integraciones energética.
- ✚ El aumento o disminución de la demanda y de la oferta.

Al presentarse la competencia entre los participantes en el sector de la comercialización de la Energía Eléctrica debido a la liberalización de las reglas del juego, surgen nuevos riesgos (Hunt 2002) para los mismos como los mencionados a continuación:

- ◆ De precios y en las demandas del mercado eléctrico.
- ◆ Cambios tecnológicos.

- ♦ Crédito.
- ♦ Políticos y Regulatorios.
- ♦ Ambientales.

A nivel mundial los países que han aplicado a los cambios en el Sector Eléctrico se ha identificado algunos modelos estructurales de mercado típicos, como lo presenta HUNT, 1996, tales como: Monopolio integrado verticalmente, Compradores únicos, Competencia al por mayor o Mercado mayorista, Competencia al por menor o Mercado minorista.

En el análisis de los Mercados Eléctricos existen algunos temas que son pilares básicos para su entendimiento, tales como; los desbalances, la administración de congestión, los servicios auxiliares, el planeamiento y el despacho (**Hunt 2002**). Estos pilares no se consideran solo para el diseño, sino también para la administración del mismo (mercado eléctrico), debido a que al ser administrados (los pilares) de forma correcta, se logra el éxito del mercado eléctrico.

## **2.2 Antecedentes del Mercado Eléctrico en Nicaragua**

Durante los años '70 y '80 se comenzó a utilizar el nivel de voltaje de 230 KV, construyendo 329 kilómetros de líneas para interconectarse con Honduras y Costa Rica, y las líneas que conectaron la Planta Nicaragua con Subestaciones de León y Los Brasiles.

Es a partir de los años `90 que empiezan a concretizarse pasos hacia la estructuración del sector energía. En 1992 se reformó la Ley Orgánica del Instituto Nicaragüense de Electricidad (INE), lo que permitió negociar contratos o concesiones con inversionistas privados, con el propósito de expandir la infraestructura eléctrica, de hacer exploraciones de efectividad de nuevas plantas y pequeñas centrales.

En el año 1993, el Gobierno de Nicaragua inició un proceso de reformas del Sector Energía, creando a finales de 1994 (1ro de Noviembre) la Empresa Nicaragüense de Electricidad (ENEL).

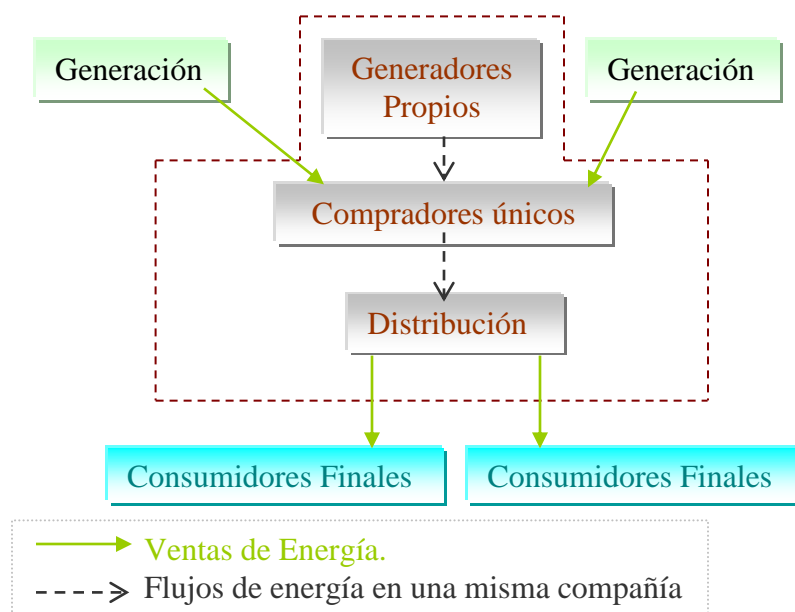
Se crea ENEL Mediante Decreto Legislativo No. 46-94, publicado en La Gaceta Diario Oficial del 1 de Noviembre de 1994, el cual tiene como objetivo; Generar, Transmitir, Distribuir y Comercializar la Energía Eléctrica.

De esta manera se separan del INE las funciones netamente empresariales quedando éste a cargo de las funciones de planificación, formulación de políticas, normalización, y regulación de las actividades que realizan las



empresas en el Sector Energía. Dando lugar a la separación de las funciones Normativas y Operativas de ENEL y el nuevo rol del Instituto Nicaragüense de Energía.

El Mercado Eléctrico en Nicaragua en este tiempo seguía el modelo de Compradores únicos (ver figura 2.2), en este modelo la energía producida era comercializada por Compradores únicos (ENEL) y estos le vendían la energía a los Consumidores finales.



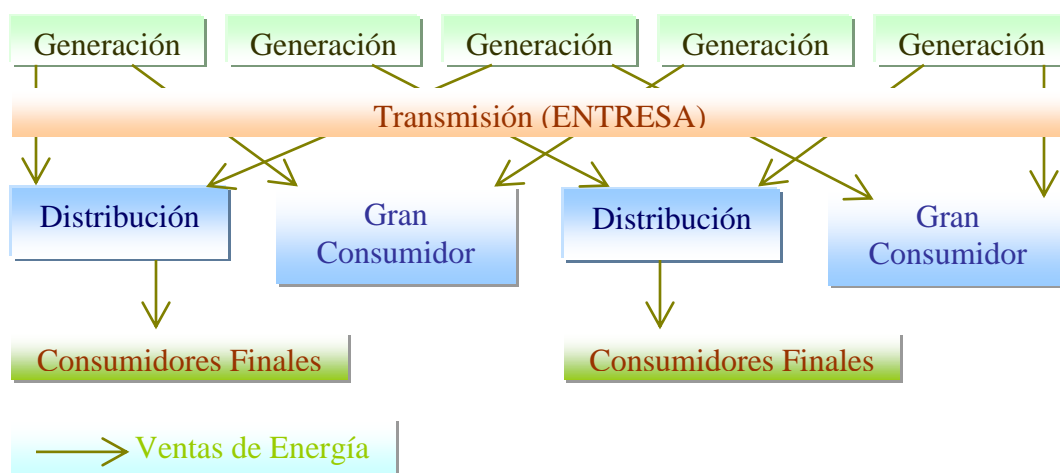
**Figura 2.2:** Modelo de Compradores únicos (Fuente: HUNT, 2002)

Con la aprobación e implementación de la Ley de la Industria Eléctrica en Abril de 1998, Ley 272, se crea el Mercado Eléctrico de Nicaragua (MEN), con lo que el Centro Nacional de despacho de Carga (CNDC) adquiere la responsabilidad de su control y administración, manteniendo a su vez los antiguos deberes directamente relacionados con la Planificación Operativa, Supervisión y control del Sistema Eléctrico de Interconectado Nacional (SEN).

Avanzar en este sentido significó cambios en el marco de la estrategia económica de libre comercio que rige la economía mundial en la actualidad, lo que representa una sana competencia entre las empresas involucradas en el Sector Eléctrico, con el fin de obtener servicios de calidad a más bajo costo.

## 2.3 Situación Actual del Mercado Eléctrico en Nicaragua

Actualmente el Mercado Eléctrico en Nicaragua, sigue un modelo de competencia de ventas de energía al por mayor (Mercado mayorista), debido a que los Generadores de energía, solo venden energía a empresas industriales y comerciales que son clasificados como Grandes Consumidores que tienen una potencia instalada superior a 1 MW y a las empresas de Distribución, donde estas empresas de Distribución le venden energía a consumidores de bajo consumo o Consumidor final, esto lo podemos apreciar en la figura 2.3.



**Figura 2.3:** Modelo del Mercado Eléctrico en Nicaragua

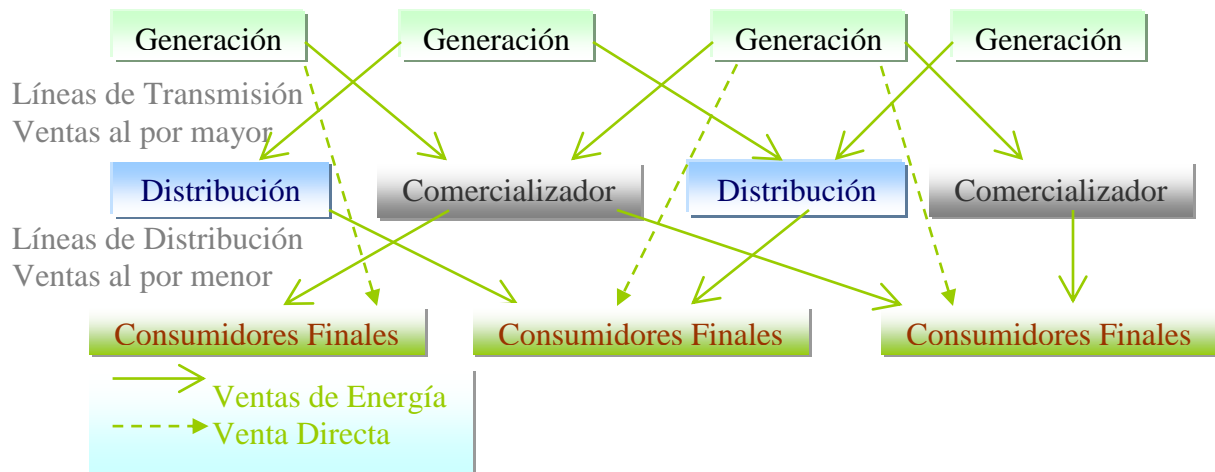
Del modelo de la Figura 2.3, los diferentes bloques de Generación, la conforman las diferentes plantas generadoras de energía que existen en Nicaragua, a como plantas de energía internacionales, ubicadas en países de la región centroamericana, donde estas planta internacionales, venden energía a Nicaragua en el caso que Nicaragua les solicite. Los bloques de empresas de distribución, la conforman las empresas de UNION FENOSA Dis-norte/Dis-sur (distribuidoras del norte y del sur). Los bloques Gran Consumidor, la conforman empresas u organizaciones que realizan gran consumo (superior a 1 MW) de energía. Los bloques Consumidores, lo conforman los domicilios de la población y organizaciones que consumen energía en pequeña escala y que tiene contratos con UNION FENOSA.

## 2.4 Tendencia del Mercado Eléctrico en Nicaragua

Aunque actualmente Nicaragua sigue el modelo de competencia de energía al por mayor, la tendencia que tiene es la del modelo de competencia de energía al por menor (mercado minorista), debido a varios factores; por ejemplo el crecimiento del Mercado Eléctrico (actualmente el Mercado Eléctrico es considerado a nivel regional), la competencia en la compra de energía (mas

compañías interesadas en comercializar energía), la competencia en venta de energía (mas fuentes de producción de energía), entre otros factores.

El fin que sigue el modelo minorista (Figura 2.4), es que exista competencia entre todos los Agentes que conforman el Mercado Eléctrico, de tal forma que los Productores comercialicen con Distribuidores, los comercializadores y los pequeños consumidores directamente, tal como se observa en la Figura 2.4.



**Figura 2.4:** Modelo del Mercado Eléctrico Minorista (Fuente: HUNT, 2002)

De la Figura 2.4, podemos comentar que los diferentes bloques de Generación, estarían conformados por los generadores Nacionales y Regionales. También existen los auto productores como los Ingenios que Cogeneran con Biomasa, donde además de producir su producto, se dedican también a la producción de energía eléctrica, un ejemplo de estas empresas es el Ingenio San Antonio, que además de producir su producto azúcar, se dedica también a la producción de Energía Eléctrica.

Los bloques Comercializador, los conformarían comercializadores de energía que venden energía al detalle, a consumidores de energía de baja escala. Los distribuidores además de brindar el servicio de la distribución de la energía también pueden ser agentes comercializadores, que venden directamente a los grandes consumidores y a los pequeños consumidores regulados. Ya que pueden negociar los excedentes de energía de manera libre en el mercado de ocasión.

Los bloques Consumidores finales, lo conformarían, domicilios de la población y organizaciones que consumen energía en pequeña escala (menos de 1MW) y que comprarían energía a comercializadores, distribuidoras y a generadores como la del ejemplo del Ingenio San Antonio, que por producir poca energía en comparación con las grandes plantas generadoras de energía, que se dedican

solo a la producción de energía, sería una opción de compra directa de energía para los consumidores.

En el modelo ilustrado en la Figura 2.4, se puede observar que es necesario realizar un acceso a todas las líneas de la red eléctrica, tanto las líneas de alto voltaje, que son las de la red de transmisión, como en las líneas de bajo voltaje, que son las utilizadas por empresas de Distribución, para que tanto Consumidores, Distribuidores y Comercializadores, puedan realizar compras directas de energía a los generadores. Es importante destacar que en el modelo actual de Mercado Eléctrico en Nicaragua no existe el agente comercializador, esta función esta concentrada en la Figura del Distribuidor según la ley 272 de la Industria Eléctrica.

Para este modelo (Figura 2.4), se establecen precios, para el acceso a las líneas de la red eléctrica, tanto para las líneas de alto voltaje, como para las líneas de bajo voltaje, estos precios tratan de proveer un incentivo económico correcto para la localización y despacho de la plantas eléctricas. Ellos también proveen suficiente ingresos para los propietarios o dueños de las líneas de la red eléctrica.

## 2.5 Centro Nacional de Despacho de Carga y el Mercado Eléctrico en Nicaragua

El Sector Eléctrico en Nicaragua ha tenido grandes cambios. En los últimos años se han creado nuevas; políticas, organizaciones, mercados, administraciones y control de la industria eléctrica. En la Figura 2.5 podemos observar al Sector Eléctrico que existe actualmente en Nicaragua.

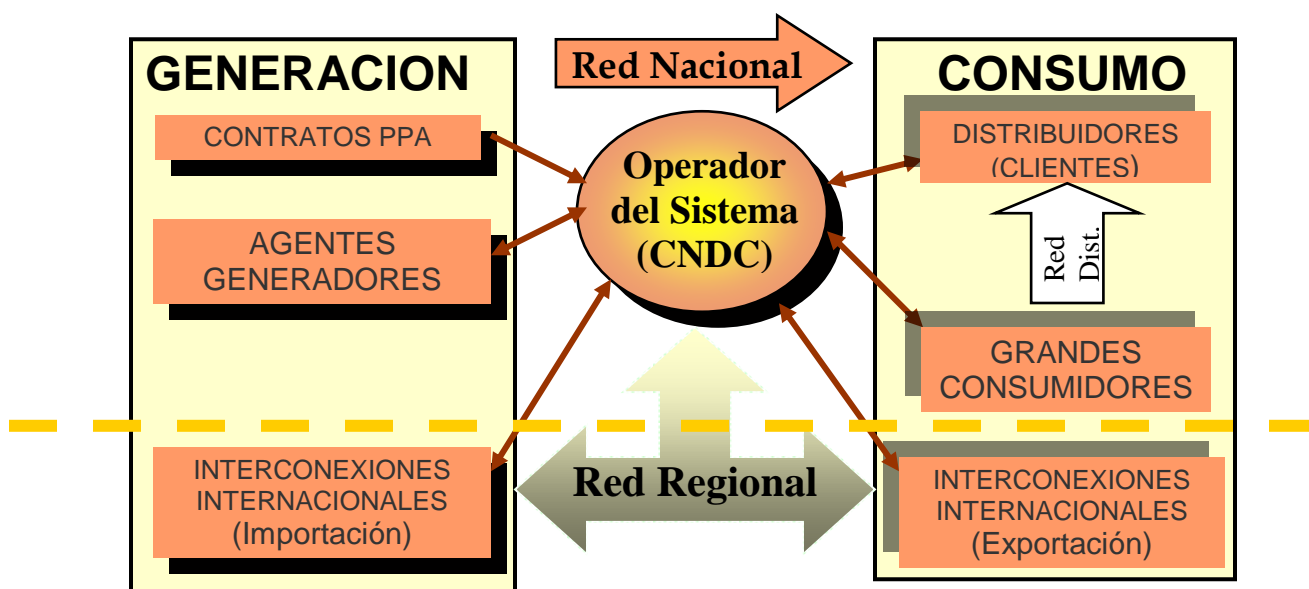


Figura 2.5: Estructura del Sector Eléctrico en Nicaragua (Fuente: INE)

Toda organización a diario procesa diferentes tipos de información, el CNDC no es la excepción, los dirigentes de esta organización (CNDC), deben manipular la información de forma tal, que la direcciones hacia las metas, objetivos y enfoques trazados por la organización, para así lograr el éxito de la misma.

El Centro Nacional de Despacho de Carga (CNDC), es el encargado de administrar el Sector Eléctrico descrito anteriormente (Figura 2.5) y de operar el Sistema Interconectado Nacional (SIN), compuesto por el conjunto de Centrales de Generación Eléctrica, el Sistema Nacional de Transmisión y Sistema Nacional de Distribución en base a los criterios de seguridad operativa y confiabilidad garantizando el servicio con calidad para los Consumidores finales.

La responsabilidad anteriormente descrita del CNDC la realiza en el marco de la Ley 272 Ley de la Industria Eléctrica, el reglamento de esta ley 42-98 y el conjunto de Normativas de Operación Técnica y Comercial, así como también las Normativas de Transporte.

Los Agentes Económicos que conforman el Sistema de Interconectado Nacional, están obligados a suministrar oportunamente de acuerdo a las Normativas de Operación Técnica y Comercial, toda la información que les sea solicitada por el Centro Nacional de Despacho de Carga.

El CNDC tiene que obtener y procesar la información necesaria de los Agentes, para cumplir con sus funciones, así como para elaborar informes periódicos respecto a la operación real y proyectada del SIN, para ser presentados, después a los Agentes Económicos del Sector Eléctrico al Ente Regulador Instituto Nacional de Energía (INE) y a la Comisión Nacional de Electricidad (CNE).

El CNDC debe cumplir sus responsabilidades referidas a la programación, operación, despacho, y administración comercial del Mercado Eléctrico de Nicaragua (MEN) con trato no discriminatorio a cada Agente del Mercado y dentro de los procedimientos, derechos y obligaciones que establece la Normativa de Operación.

El CNDC debe operar centralizadamente el SEN, manteniendo el nivel de desempeño requerido por los Criterios de Calidad y Seguridad, de acuerdo a lo establecido en la Ley de la Industria Eléctrica, su Reglamento General y a las normas y procedimientos definidos en la Normativa de Operación y sus Anexos Técnicos. También Realizar la programación y el despacho de los recursos disponibles.

Dentro de sus Funciones Comerciales el CNDC debe;

- Centralizar, organizar y verificar la información comercial y la función de administrar centralizadamente, en tiempo y forma, el Mercado de Ocasión y las transacciones por servicios.
- Administrar el Mercado y calcular las Transacciones Comerciales que surgen por operaciones fuera de contratos, tanto de energía como de potencia y servicios de acuerdo a los procedimientos comerciales definidos en la Normativa de Operación.
- Considerar para efectos de la programación, cada día dividido en tres bloques horarios típicos del ciclo diario de la demanda (punta, madrugada y horas restantes) de acuerdo a los períodos establecidos en la Normativa de Tarifas.
- Para un contrato preexistente, los Agentes del Mercado que son partes del mismo podrán solicitar al CNDC que realice su administración comercial.

## **2.6 Flujos de información del Centro Nacional de Despacho de Carga con Agentes del Mercado Eléctrico**

La Figura 2.6 muestra flujos de información del CNDC con Agentes del Mercado Eléctrico, tales como; los Agentes Transmisión, los Agentes Generación, los Agentes Distribución y los Agentes Gran Consumidor. Estos Agentes les envían la información necesaria al CNDC, para la operación del Mercado Eléctrico y el CNDC le genera respuestas a cada uno de estos Agentes.

Las transacciones económicas del Mercado se realizan mensualmente.

El CNDC tiene la obligación de completar los datos faltantes, de existir, informando al o los Agentes los valores asumidos ante la falta de información.

Antes de las 18:00 de cada día hábil, el CNDC debe enviar a cada Agente del Mercado una estimación indicativa de la energía y potencia comprada y vendida en el Mercado de Ocasión, el o los días anteriores comprendidos hasta el día hábil anterior, y de los cargos que surjan por servicios.

En CNDC deberá indicar las condiciones de valores estimados por falta de medición del SIMEC.

Cada Agente del Mercado contará con un plazo de 48 hrs. hábiles para presentar sus observaciones, de considerar que algunos de los valores informados son incorrectos, con la correspondiente justificación. Transcurrido

dicho plazo, se considerará que el Agente acepta como válidos los valores informados.

El CNDC debe analizar las observaciones presentadas y, de verificar que son válidas, corregir con la correspondiente justificación el valor informado. El CNDC debe informar a cada Agente del Mercado cada medición comercial modificada y el motivo que lo justifica.

Al finalizar cada mes, el CNDC debe calcular para cada Agente del Mercado el resultado de sus transacciones económicas por operaciones en el Mercado de Ocasión y por servicios. Este resultado se presentará en un documento, que identifique los resultados de cada Agente del Mercado y las deudas entre Agentes, que se denomina Documento de Transacciones Económicas (DTE). Dicho documento debe incluir los resultados comerciales y toda la información que respalde los resultados obtenidos, y ser enviado a cada Agente del Mercado.

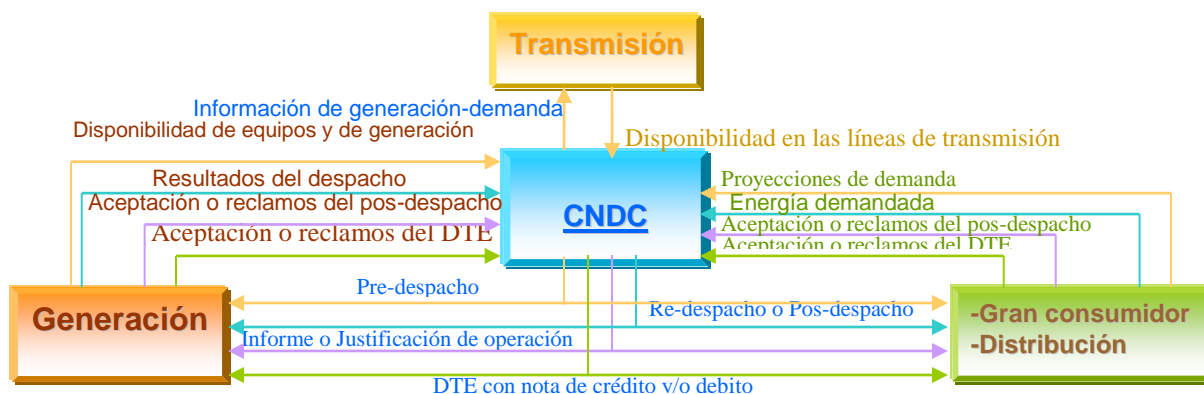
A continuación intercambio de flujos de información del CNDC con Agentes del Mercado Eléctrico (ver figura 2.6);

- Inicialmente el agente Generación envían información de la disposición de sus equipos, así como también la energía eléctrica prevista a generar. En el caso de los agentes Gran Consumidor y Distribuidor (Dis-norte y Dis-sur) envían la información de sus proyecciones de Energía-Potencia a demandar o consumir y la Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica (ENTRESA) envía la información referente a disposición en las líneas de transmisión, el CNDC procesa estas informaciones de los agentes y genera respuestas.
- El CNDC responde a cada uno de los agentes; a Transmisión le envía información de la generación y la demanda de energía-potencia, a Generación le envía un informe del pre-despacho de generación, a Gran Consumidor y a Distribuidor le envía también un informe de pre-despacho, pero de consumo de energía, junto con los resultados del pre-despacho, el CNDC envía a estos agentes las condiciones comerciales previstas para el día siguiente, indicando ofertas de generación y demanda flexible; Precios horarios de energía previstos en el Mercado de Ocasión; ofertas de excedentes de potencia; Ofertas de reserva fría; Asignación de servicios auxiliares de acuerdo a lo establecido en las Normativas de Operación.
- Cada agente procesa la información proporcionada por el CNDC y proceden a realizar sus funciones, Generación realiza el despacho previsto, Gran Consumidor y Distribución reciben su demanda ofertada.

- Los agentes envían al CNDC información de los resultados obtenidos; Generación envía la información de los resultados del despacho realizado, Gran Consumidor y Distribución, envía los resultados de energía-potencia demandada, el CNDC analiza la información proporcionada por los agentes y la información proporcionada por su sistema SCADA.
- El CNDC autoriza un re-despacho a Generación, en caso de que haya habido una desviación de energía o potencia, producto de alguna falla en los equipos de Generación y un re-despacho a Gran Consumidor y Distribución en caso de alguna falla en los equipos de estos agentes o autoriza un pos-despacho a estos agentes, en caso de que no hayan desviaciones de energía y/o potencia.
- Cada uno de estos agentes reciben estas informaciones, las analizan y procesan. Envía al CNDC un informe de aceptación de las transacciones realizadas o reclamos por el pos-despacho, en caso de estar en desacuerdo con la información proporcionada, el CNDC recibe el informe de aceptación o los reclamos, los analiza y los procesa.
- El CNDC envía informe; a Generación, Gran Consumidor y Distribución en caso de que hayan sido aceptado el pos-despacho, si hubo reclamos entonces el CNDC les envía una justificación de la operación realizada en el Sistema Eléctrico.
- El CNDC les envía el documento de transacciones económicas (DTE) con nota de crédito y/o debito a cada agente. Los agentes analizan estos documentos y responden al CNDC, enviándole información de aceptación o reclamos.
- El CNDC en caso que los Agentes le envíen reclamos, este los analiza, los ajusta y envía nuevamente el DTE con nota de debito y/o crédito a los agentes.

Dentro de un plazo no mayor de 15 días, el CNDC deberá analizar los reclamos y realizar los ajustes que resulten justificados. De no surgir acuerdo con el Agente que presenta un reclamo, el CNDC debe elevar el reclamo al INE, incluyendo la justificación que presentó el Agente y el motivo de su rechazo por parte del CNDC. El INE decidirá en instancia última e informará al CNDC para que lo tenga en cuenta en las siguientes transacciones económicas con la correspondiente refacturación.





**Figura 2.6:** Flujos de información del CNDC con Agentes del Mercado Eléctrico

## 2.7 Conclusiones

La energía debe administrarse en tiempo y forma, ya que el instante de energía producida, debe ser igual al instante de energía consumida. La energía eléctrica comercializada por sus características comunes; corriente alterna, frecuencia, alta potencia, no puede ser acumulada (guardada), caso contrario al de la energía con corriente eléctrica directa, que puede ser guardada en baterías o acumuladores, por sus características; de baja potencia, Corriente eléctrica directa, sin frecuencia.

En los flujos de información del CNDC con agentes del mercado eléctrico, se logra ver como el mercado eléctrico (venta-compra de energía) es administrado y operado de forma tal, que todos los involucrados en las transacciones de electricidad, tiene que estar de acuerdo con las operaciones y decisiones del CNDC, aunque puede notarse que al final de las transacciones puede haber algún descontento que puede ser solucionado con la intervención del INE.

El factor clave del Mercado Eléctrico en Nicaragua es el Centro Nacional de Despacho de Carga (CNDC), ya que este es el corazón del Mercado Eléctrico, cualquier error por parte del CNDC, provocaría problemas a los participantes del Mercado Eléctrico (Agentes-Gobierno). Si se diera cualquier problema por parte de las generadoras o de las distribuidoras nacionales, puede ser solucionado con las generadoras o consumidores internacionales.

## Capítulo 3: Tecnología de Información en el Centro Nacional de Despacho de Carga (CNDC) con flujos de información.

### 3.1 Introducción

El CNDC al realizar el despacho económico de los Agentes participantes en el Mercado Eléctrico, aplica el criterio competitivo haciendo el despacho de las ofertas por orden de mérito tanto para los Generadores como los Consumidores, también se aplica el criterio de los costos marginales con el objetivo de optimizar los recursos de los Agentes y el sistema, según las indicaciones económicas y comerciales de corto, mediano y largo plazo de los mismos.

Al procurar la estabilidad del sistema y la operación de las unidades de generación, el despacho económico tiene como función, garantizar la igualdad entre la oferta y la demanda de energía, debido a que la energía no puede ser almacenada, el CNDC debe; desarrollar y coordinar los programas de mantenimiento tanto de líneas de transmisión como de unidades de generación, establecer los programas de contingencia en caso de que existan fallas en el segmento de generación o transmisión, decidir la capacidad de respaldo que puede requerir en cada momento las unidades de generación encargadas de suministrarla y determinar el número de plantas de generación en funcionamiento para asegurar el suministro al mínimo costo, para todo esto el CNDC se auxilia de tecnologías y del conocimiento humano, este último, cuenta con la experiencia necesaria, para el desempeño de funciones de las tareas mencionadas (deberes del CNDC).

Para el planeamiento del despacho económico de mediano, largo y corto plazo, en el CNDC los encargados de estas funciones, deben hacer uso de sus conocimientos y experiencias, además utilizar los equipos y herramientas disponibles para su buen desempeño.

Los departamentos del CNDC tienen como guía principal “**manuales**” para el desempeño de sus funciones de programación, operación y planificación, empleando para ello Hardware y Software, los cuales les ayudan a cumplir estas funciones y saber que hacer ante cualquier imprevisto (emergencia), también usando el manual principal que es, las Normativas de Operación del Mercado Eléctrico.

Los departamentos del CNDC coordinan operaciones haciendo uso de equipos tecnológicos disponibles, para seguir las indicaciones encontradas en sus manuales de funciones y/o manual de operación, del conocimiento y experiencias obtenidas durante el tiempo que se han desempeñado tanto dentro y/o fuera de la organización (CNDC).

Los operadores del departamento de operaciones del CNDC, coordinan operaciones con los otros operadores de los agentes del mercado, esto con el

fin de mantener la estabilidad del Sistema de Interconectado Nacional (SIN), a la vez dar soluciones integrales a los agentes, en caso de cualquier emergencia o imprevisto.

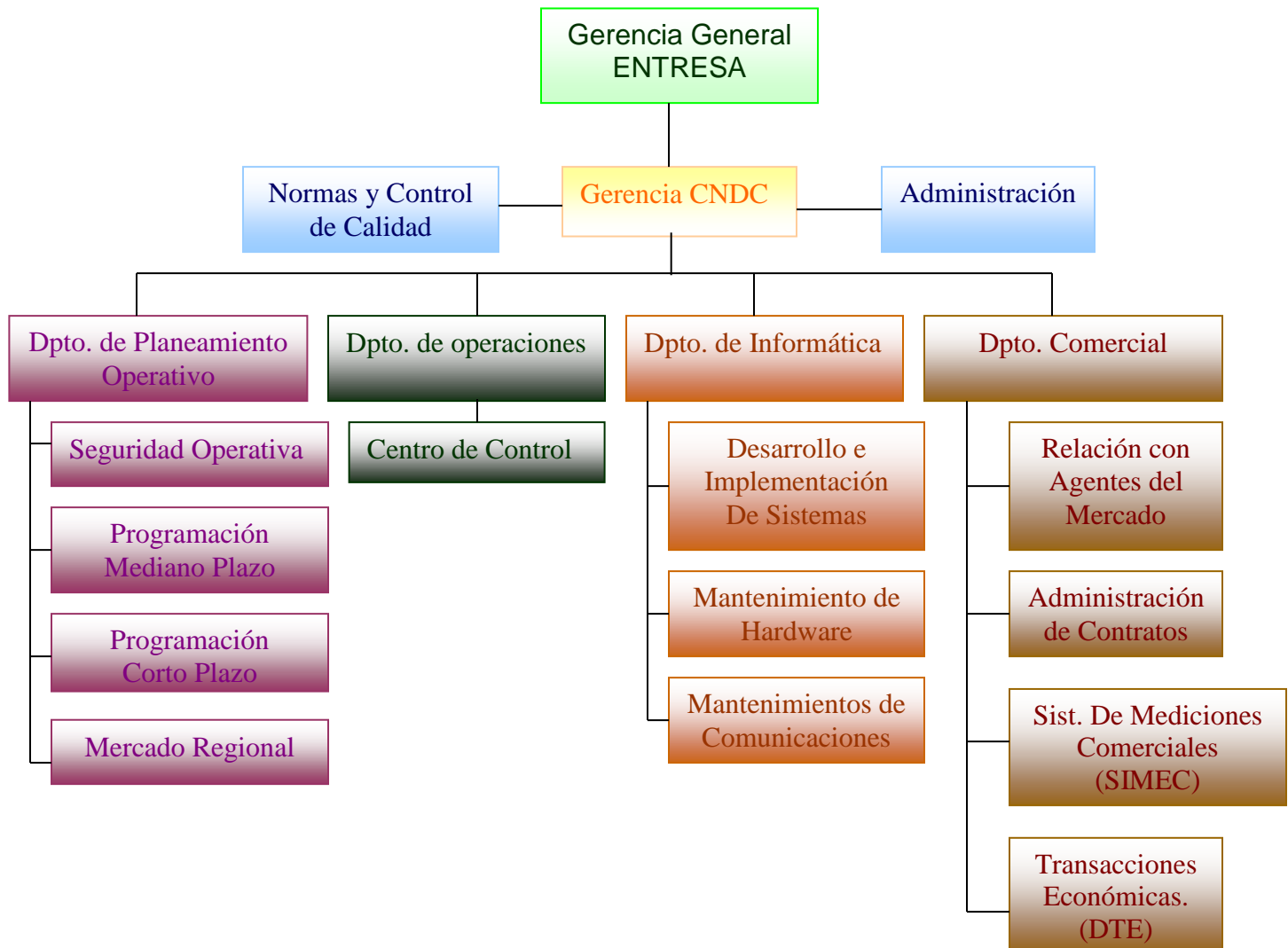
Para las planificaciones de las operaciones del CNDC y de los Agentes del Mercado Eléctrico, se realizan planeamientos a Largo, Mediano y Corto Plazo, con el fin de prever estimaciones y un buen desempeño del Mercado Eléctrico en tiempo real, para esto hace uso de herramientas de software como el “SDDP” (Stochastic Dynamic Dispatch Programming), que es un modelo para despacho hidrotermico con representación en la red de transmisión, usado para estudios de operación a corto, mediano y largo plazo. El modelo calcula costos mínimos en la política de operación aleatoria de un sistema hidrotermico.

El SDDP toma en cuenta los aspectos siguientes:

- ✚ Detalles operacionales de plantas hídrica (equilibrio del agua, límites de almacenamiento y salida de turbinas, derrame, filtración etc.);
- ✚ El modelado detallado de una planta térmica (compromiso de la unidad, "toma o paga" contrato de combustible, cóncavo y eficacia del convexo encorva, contracciones del consumo del combustible, combustibles múltiples, etc.);
- ✚ Representación de contratos de suministro y Mercado de Ocasión;
- ✚ Incertidumbre hidrológica: esto es posible para usar modelos de flujos de incertidumbre, que representan las características de hidrológica del sistema (tiempo y dependencia espacial, sequedades severas etc.) y el efecto de fenómenos específicos climáticos tal como “El Niño”;
- ✚ Red de transmisión detallada: leyes de Kirchhoff, límites en flujos de energía en cada circuito, pérdidas, contracciones de seguridad, exportación y límites de importación para áreas eléctricas, etc.;
- ✚ Variación de la carga por carga nivelada y por línea, con almacenamiento mensual o por semana (estudio a mediano o largo plazo), o el nivel de cada hora (estudio a corto plazo).

### 3.2 Centro Nacional de Despacho de Carga, sus departamentos con secciones

El CNDC en los últimos años ha tenido muchos cambios en lo que se refiere a su Administración, Dirección y Control, por consiguiente cambios en la forma de hacer las actividades, ya que ahora procesa informaciones mas variadas, por lo cual, hace uso de tecnologías modernas, además recursos, para procesar y generar información en tiempo y forma. Actualmente la estructura organizativa del CNDC presenta el siguiente diagrama, (Figura 3.2).



**Figura 3.2:** Estructura organizativa del CNDC (Fuente: CNDC)

Las funciones principales de cada departamento son las Siguientes;

El Departamento de **Operaciones**, es el encargado de coordinar las operaciones del mercado eléctrico en tiempo real. Por medio del sistema SCADA supervisa y controla las interconexiones del SIN. Por sistemas de telecomunicaciones, coordina operaciones en el mercado eléctrico, escrito de otra forma este departamento, supervisa y controla la estabilidad de la red eléctrica, los procedimientos de conmutación y la estabilidad de las plantas generadoras, haciendo uso del sistema SCADA y sistemas de telecomunicaciones.

El Departamento de **Informática**, mantiene los equipos en el buen funcionamiento, este departamento realiza tareas como;

- Mantener corriendo la parte Física y de Software del Sistema SCADA.
- Realización de mantenimientos preventivos/correctivos a equipos de cómputos/SCADA.
- Coordinar el SCADA con el equipo de la Sub estación.
- Mantener la Intranet (la red interna) funcionando, así como los equipos de los usuarios, los servidores y las líneas/equipos de comunicación de la red.
- Administrar equipos de telecomunicaciones y desarrollar investigación para la implementación o actualización de nuevos sistemas.
- Mantener la información de los Agentes del Mercado Eléctrico y del CNDC de forma segura y accesible.

El Departamento **Comercial**, es el encargado de coordinar todos los aspectos comerciales del mercado eléctrico, tales como;

- ❖ Mediciones de las transacciones realizadas por los Agentes en el Mercado Eléctrico (realizar los balances de generación-demanda).
- ❖ Los contratos establecidos por los Agentes del Mercado Eléctrico.
- ❖ Realizar el Documento de Transacciones Económicas (DTE) y Documento de Transacciones Económicas Regional (DTER).
- ❖ Establecer la buena relación de los agentes del Mercado Eléctrico, como también la aprobación de nuevos Agentes que cumplan con lo establecido en el anexo comercial del las Normativas de Operación.

La **Gerencia del CNDC**, se encarga de todos los aspectos políticos y económicos de la organización, a como también de la oficialización de documentos a lo interno del CNDC.

La sección **Normas y Control de Calidad**, es apoyo a la **Gerencia del CNDC**, esta sección además del apoyo, se encarga de los informes de operaciones e informes ejecutivos, que luego lo deposita en el servidor del CNDC, por medio de la Intranet, para que después el departamento de informática suba estas informaciones al servidor Web, para publicarlo en la página Web del CNDC. Esta sección vela por el buen desempeño de la organización dentro de los criterios y parámetros de normas y control de calidad definidos en las Normativas de Operación.

La sección **Administración** es apoyo a la **Gerencia del CNDC**, realiza actividades administrativas tales como;

- Control de los recursos humanos (asistencia y puntualidad diaria de los trabajadores con el fin de asegurar la disciplina laboral), equipos y materiales.
- Coordinación de mantenimiento preventivos correctivos de la flota vehicular.
- Mantenimientos en las áreas verdes del CNDC.
- Supervisar y revisar la actualización del programa de vacaciones de los empleados.
- Coordinar y controlar la elaboración de manual de descripción de cargos de la empresa.
- Organizar y controlar la limpieza de las instalaciones del CNDC.
- Garantizar el recorrido diario del personal con eficiencia y puntualidad (estableciendo rutas).
- Coordinar las compras y manejo de la caja chica (gestionando los reembolsos).
- Revisar y orientar el pago de horas extras del personal de la empresa a través de nominas.
- Gestionar la compra de materiales, equipos de oficina y repuestos.

El Departamento de **Planeamiento Operativo** es el encargado de la Planeación a Corto, Mediano y Largo Plazo del Mercado Eléctrico, tanto nacional como regional, de la seguridad del sistema en Operación y de los análisis de intercambios de Energía-Potencia a nivel nacional y Energía a nivel regional.

El departamento de **Planeamiento Operativo** considera para el despacho económico a **corto plazo**:

- + Despachos de precios mínimos en la oferta (integrado 24 horas).
- + Precios horarios con múltiples segmentos.
- + Despachos de mínimo costo y tipo.
- + Costos de arranque/parada-rampas-tiempos en línea y fuera de línea.
- + Áreas y Sub-áreas Operativas.
- + Zonas de seguridad-número de unidades en línea y MW mínimos y máximos.
- + Unidades/plantas y recursos de generación/bombeo y duales.
- + Sistema de transmisión y corredores de línea.
- + Costos de Producción y Costos del agua (plantas hidroeléctricas).
- + Compromisos contractuales de corto y largo plazo.
- + Maximización de Ingresos.
- + Maximización de Beneficios.
- + Minimización de Costos.

Para el despacho económico a **Mediano/Largo plazo**:

- ◆ Planeamiento del uso de recursos energéticos y eléctricos.
- ◆ Políticas de eficiencia y economía en la generación y transmisión eléctrica.
- ◆ Análisis de riesgo e incertidumbre en la disponibilidad energética y eléctrica.
- ◆ Análisis de disponibilidad de oferta.
- ◆ Maximización de Oferta Energética (Energía confiable).
- ◆ Minimización de los costos del sistema.
- ◆ Cargo por Capacidad.
- ◆ Análisis de Atropamiento energético.
- ◆ Análisis del impacto de regulaciones y sus posibles modificaciones.
- ◆ Análisis del impacto económico y comercial de las restricciones eléctricas.
- ◆ Análisis de remuneración de sistemas de transmisión.
- ◆ Disponibilidad de capacidad de transmisión.
- ◆ Estrategias para análisis y programación de mantenimientos.
- ◆ Estrategias contractuales de largo plazo y cubrimiento del riesgo.
- ◆ Ofertas en mercados conforme a condiciones de ubicación, tecnología y negocio.
- ◆ Evaluación y definición de estrategias de eficiencia productiva de plantas y empresas.
- ◆ Evaluación de portafolios de compra - venta de energía en mercados eléctricos.
- ◆ Minimización de los costos de producción y comerciales.
- ◆ Maximización de beneficios.

El Departamento de **Planeamiento Operativo** administra y controla lo concerniente al Mercado Eléctrico Regional (MER), en el esquema de interconexión de los países de Centroamérica (Figura 3.2.1) se muestra la línea que une a países de Centroamérica por un sistema de transmisión eléctrica y los bloques en que esta dividido, a como son los bloques norte y sur. Por medio del Sistema de Transmisión Eléctrica Regional, cada país puede entregar o recibir energía.



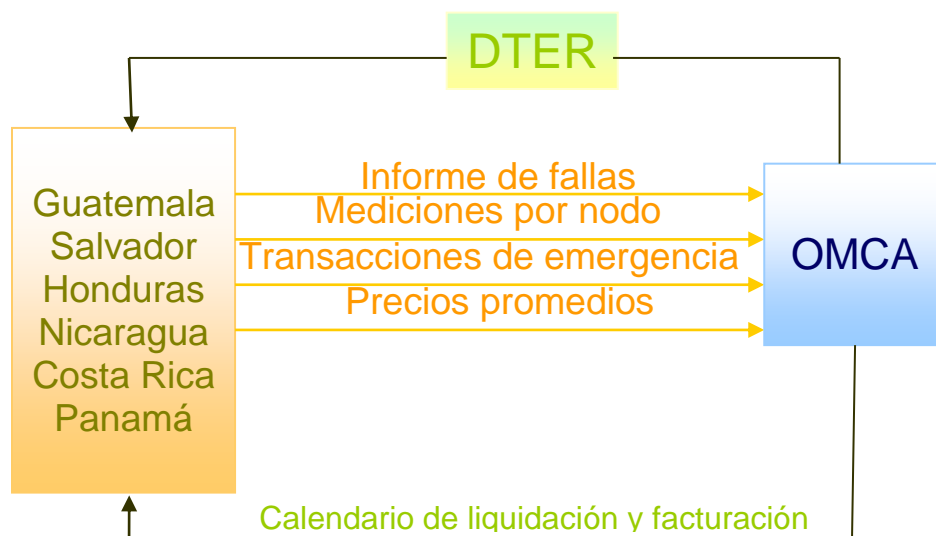
**Figura 3.2.1:** Esquema de interconexiones de los países de América Central  
(Fuente: OMCA)

Los países que conforman el MER, realizan flujos de información, enviando cada país información de transacciones eléctricas realizadas al **Operador del Mercado Centroamericano (OMCA)**, que bajo las directrices del Ente Operador Regional (EOR) administran y supervisa la operación del Mercado Eléctrico Regional.

El Operador del Mercado Centroamericano (OMCA), coordina operaciones con los centros de control de cada país, para el caso de Nicaragua es a través del Centro Nacional de Despacho de Carga (CNDC). En la Figura 3.2.2 se ilustra flujo de información del Mercado Eléctrico Regional (MER), que según Normativa de Operación Regional, cada país envía al OMCA, estas informaciones son; informes de fallas ocurridas, mediciones de transacciones realizadas, transacciones realizadas bajo emergencias y los precios promedios de energía en el mercado.



El OMCA procesa estas informaciones y envía al centro de control de cada país, el Documento de Transacciones Económica Regional (DTER), además el calendario de liquidación y facturación, todo esto para las liquidaciones en el MER (Figura 3.2.2). Cada país verifica y valida la información proporcionada por el OMCA (el DTER).



**Figura 3.2.2:** Flujo de información del MER, para liquidaciones

El CNDC al verificar y validar el DTER lo hace por valores horario, donde si son incorrectos envía reclamos al OMCA. En caso de desacuerdos con el OMCA, el CNDC puede subir su reclamo a la **CRIE** (Comisión Regional de Interconexión Eléctrica, como regulador de la interconexión. Conformada por un delegado por país).

En caso de que al verificar y validar el CNDC el DTER encuentra que son correctos, internamente; realiza una distribución de desvíos de control, una distribución de desvíos por falla, una distribución de compras pre-emergencias (en caso de que las proyecciones estimadas no sean las correctas), una distribución de compras de emergencia (consumo no se satisfacía con lo despachado), un cargo variable de transmisión (inyecciones y/o extracciones, para compensar perdidas o excesos en las líneas de transmisión nacional), la asignación de valores de los Mercado de Oportunidad y de Contratos, la distribución de cargos del OMCA.

Los centros de Control de cada país (CNDC en caso Nicaragua) perteneciente al MER, realizan Flujo de información de horario para realizar el pre-despacho. En Figura 3.2.3 apreciamos esos flujos de información, para un Pre-despacho Regional.



**Figura 3.2.3:** Flujo de información horaria en el MER

### 3.3 El conocimiento en el Centro Nacional de Despacho de Carga

Cada departamento que forma parte del CNDC, interactúan entre sí, unos con otros, para el buen desempeño de la organización, como también sus secciones. Cada uno de los departamentos poseen manual de funciones para orientarse, ya sea para definir sus funciones o para que operador/administrador/gerente conozcan que hacer en caso de emergencia.

Aunque en la actualidad los Sistemas Eléctricos de Potencia proveen un suministro de Energía Eléctrica altamente confiable y segura, sin embargo debido a una combinación de circunstancias, existe la posibilidad de que ocurran colapsos de grandes dimensiones. Por lo tanto, el CNDC considera prudente estar preparado ante tal eventualidad.

Una de las emergencia que es primordial en el CNDC es; que hacer ante la ocurrencia de un apagón total y/o parcial. Según el manual utilizado por el departamento de operaciones, primero será detectada esta ocurrencia por la falta de tensión en las barras de alta tensión, en cada una de las respectivas instalaciones.

Cada apagón es diferente por lo que no se pueden formular procedimientos rígidos (tipo recetario). Es fundamental la experiencia y el criterio del Despachador, responsable de dirigir el proceso de restauración.

La filosofía de restablecimiento del SIN se basa en la seccionalización del Sistema en Islas Eléctricas y la reintegración simultánea de Generadores y Equipos de Transmisión en cada Isla Eléctrica. La selección de las Islas Eléctricas considera la ubicación de Generadores con capacidad de arranque

negro (generador pueda arrancar desde cero, con energía estable) y la pronta alimentación a los servicios auxiliares de las Centrales Térmicas.

El proceso de restablecimiento del SIN puede ser dividido en las fases de arranque, reintegración, conexión de carga e interconexión con los Sistemas Vecinos. En la fase de arranque se alimentan los servicios auxiliares para iniciar el arranque de las Unidades Generadoras. En la fase de reintegración las Unidades Generadoras son sincronizadas y solamente las cargas necesarias son conectadas. Estas dos fases finalizan cuando las Islas Eléctricas son sincronizadas y firmemente interconectadas.

Durante este proceso se conectan cargas en pequeños incrementos para impedir desviaciones excesivas de la frecuencia. Con la sincronización del mayor número de Generadores, las Líneas de Interconexión son conectadas.

El Despachador en el CNDC es responsable de coordinar el restablecimiento.

El Despachador del CNDC ante la emergencia realizará las siguientes funciones:

- 1.) Dar voz de alerta sobre la ocurrencia del disturbio a los Operadores de Plantas y Subestaciones. Despachadores II (Transmisión)
- 2.) Verificar que se hayan abierto las Líneas para formar las islas preestablecidas. Despachador II (Transmisión)
- 3.) Determinar cuales y cuantas Unidades se encuentran sincronizadas y si ya se estabilizaron con cargas locales o cercanas. Despachador I (Generación)
- 4.) Coordinar el robustecimiento de las islas, reconectando Líneas, de acuerdo al Plan de Restablecimiento, observando los balances carga-generación de potencia activa y reactiva en cada isla. Despachadores I (Generación), Despachadores II (Transmisión)
- 5.) Sincronizar islas y recuperar el resto de la carga. Despachadores I (Generación), Despachadores II (Transmisión)

Para la realización de las funciones arriba descritas los Despachadores I y II cuentan con la máxima autoridad respecto a la realización de maniobras en los Equipos de Transmisión y uso de los Sistemas de Comunicaciones. Los Despachadores I y II deberán monitorear la ejecución de todas las maniobras de restauración haciendo un amplio uso del Sistema SCADA. (Tomado de manual de operaciones del departamento de operación, del CNDC)

En la información anterior podemos observar lo importante de tener a disposición un manual de operación o funciones. Para el caso expuesto

anteriormente vemos que en la organización CNDC, con el manual de operaciones/funciones el personal de la organización, saben que hacer a la hora de emergencias o imprevistos.

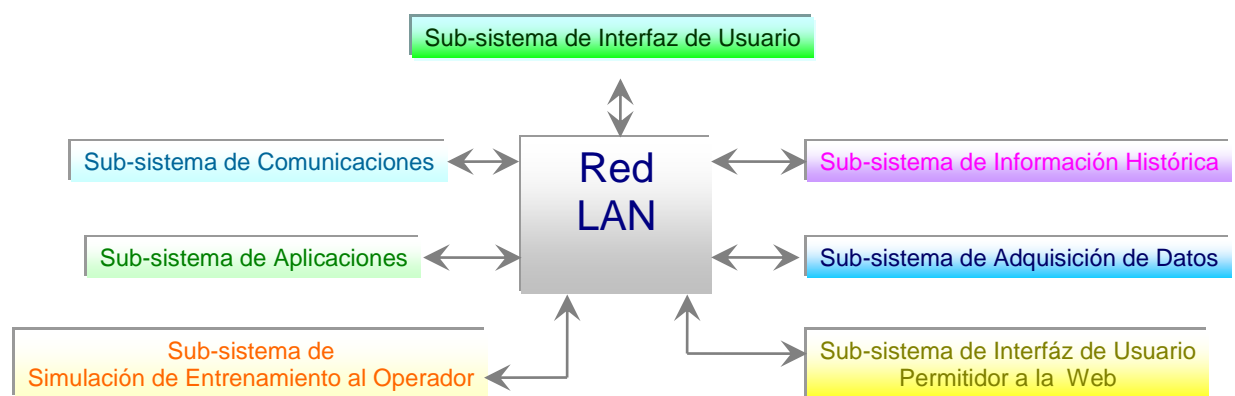
### 3.4 Sistema SCADA en el Centro Nacional de Despacho de Carga

Para la estabilidad del Sistema de Interconectado Nacional (SIN) y el despacho económico del Mercado Eléctrico en Nicaragua, el CNDC hace uso de varias Tecnologías de Información, una de ellas es el sistema SCADA (ver capítulo 1), El sistema SCADA en el CNDC, es una de las herramientas principales para administrar en tiempo real, las transacciones de energía que se realizan en el Mercado Eléctrico. Este sistema (SCADA) esta integrado con un Sistema Distribuido para el Control de Redes de Potencia, denominado “**SPECTRUM**”, este **SPECTRUM** esta compuesto por Hardware y Software.

Mediante el sistema **SPECTRUM**, los operadores del CNDC interactúan con el sistema **SCADA**, por medio de aplicaciones y pantallas conectadas al sistema, las cuales les sirven a los operadores en; la supervisión, el control y dirección, del Sistema de Interconectado Nacional (SIN).

“Un ejemplo similar, al de la supervisión, control y dirección, que realizan operadores del CNDC, es la que realiza un operador de red de computadoras o administrador de red, donde este (administrador de red) por medio de aplicaciones puede supervisar el buen funcionamiento de su red, controlar su red y dirigir su red, ya sea para hacer mejoras o para reparar algún daño (a nivel de software) en su red”.

En la Figura 3.4 podemos apreciar la configuración básica del **SPECTRUM** en diagramas de bloques.



**Figura 3.4:** Diagrama en bloque de configuración básica del sistema “SPECTRUM”

Cada **Sub-sistema** del sistema **SPECTRUM**, tiene acceso directo a la **Red LAN**, donde por medio de la LAN pueden realizar sus diferentes funciones. Los Sub-sistemas están distribuidos de tal forma que cualquier Sub-sistema pueda ser accedido uno por otro, para que el operador (persona operando) de un Sub-sistema desarrolle bien el desempeño de sus funciones y logre por medio de sus conocimientos sacarle el mayor provecho al sistema **SPECTRUM**, para el buen desempeño de la organización.

Los equipos o hardware del **SPECTRUM** lo conforman; Comunicadores (COM), Frente de Comunicaciones a RTUs (TCI), Administrador (ADM), Interfaz Hombre-Máquina (MMI), Interfaz de Usuario (UI), Servidor de Comunicaciones (UCS), Servidor Histórico (HFD), Servidor de Aplicaciones (APPS), Servidor Simulador de Entrenamiento (OTS).

EL Software Básico utilizado por el **SPECTRUM** se compone de;

- 1) Un **sistema operativo UNIX**, el cual posee las característica de ser; Independencia del Hardware, Multitarea, Multiusuario, Ampliamente usado (el segundo más vendido después de MS-DOS), Distribuido con un ambiente completo de desarrollo, Orientado a Redes, Orientado a Gráficas y Portátil (Portable).
- 2) Por una **Administración de la Red de Cómputo**, el cual posee las funciones de; Administrar los Estados de Cómputo, Modo Operativo, Redundancia, Cambio de Procesador, Supervisión, Monitoreo y Coordinación del Arranque. El software de **Administración de la Red de Cómputo (CNM**, por sus siglas en inglés) reside en todos los servidores del sistema **SPECTRUM**. El **CNM** ejecuta; Monitoreo de la conectividad de las computadoras (“¿Puedo hablarte?”), Monitoreo de Procesos (“¿Qué hacés?”), Sincronización de Hora/Fecha en todo el sistema, Control Inter-computadoras.
- 3) Un **bus de Software** (llamado **softbus**) el cual tiene el propósito de; Intercambio de datos entre procesos corriendo en un ambiente distribuido, Administración/encolamiento de mensajes, Optimización de tráfico, Gestión de LAN redundante. Las Características del Softbus son; Instalación y uso simple, Permite el desarrollo de software estandarizado, Transfiere información dentro de todo el sistema distribuido, Interfaz portátil de programación para lenguajes de alto nivel, La activación de programas se logra inmediatamente debido al estado de espera centralizado, Medio de comunicación para el arranque/paro de programas del **SPECTRUM**.

El **SPECTRUM** cuenta con Base de Datos, la cual se compone de; Datos Primitivos, Datos Operacionales, Datos de Aplicación, Datos de Tiempo Real, Archivos y Planificaciones.

El Interfaz de Usuario en el **SPECTRUM** posee Componentes como; Password, Teclado, ratón, Selección de Operador (comunicación), Reconocimiento (Individual, Página por Página, Los tonos se activan/operan en base a la sala), Lista de Alarmas (Comentario, Borrado de señalización).

Los desplegados se construyen en base a gráficas primitivas, Los desplegados se basan en "Worldmaps" (mapamundi), Los unifilares/desplegados se actualizan en el momento que ocurre un cambio (Sistema de Visualización modular).

El Procesamiento de Datos del **SPECTRUM** consiste en; Procesar datos recibidos de fuentes externas (las RTUs, Data Links), Procesar alarmas digitales y analógicas, Soportar reconocimiento y borrados de alarmas, Control Supervisorio, Archivo para colección/almacenamiento de datos, Cálculo de los datos, Diseminación de datos a otras aplicaciones.

Para el Enlace de Datos el **SPECTRUM** posee; **\*Capacidades del Protocolo ICCP** (Intercambio de datos en tiempo real del sistema de energía, Intercambio de datos de Contabilidad y Planificación), Intercambio de mensajes misceláneos, Comunicaciones de Operador, Mando de programas a distancia, **Control de dispositivos remotos**. **\*Protocolo de Transferencia de archivos FTP** (Los enlaces de datos por FTP cuando son utilizados, son implantados como enlaces específicos de proyectos, Se pueden utilizar rutinas comunes para la recepción y envío de archivos, Se implantan procesamientos específicos de proyectos para la creación y procesamiento de archivos).

### **3.5 Internet en el Centro Nacional de Despacho de Carga (CNDC)**

La Internet (red mundial) es uno de los medio que utiliza el CNDC para acercar a los agentes del mercado eléctrico, permitiéndoles comunicación a través de herramientas de Internet como; E-mail, intercambio de información en línea (Chat, Messenger, salas de conferencia) y pagina Web, por medio de esta ultima herramienta (pagina Web), permite a los agentes enviar y recopilar información del CNDC, cuyo servidor central (el que permite gestión de la información y la base de datos), se encuentra ubicado en la organización (CNDC).

El CNDC con la Internet a través de su pagina Web, publica documentos relacionados al mercado eléctrico, como transacciones y precios realizados/estimados en el mercado eléctrico e información de la organización.

En la pagina Web del CNDC (ver en Anexo **paginas Web**), cuya dirección index es <http://www.cndc.org.ni> , presenta información que ofrece a través de enlaces

a otras paginas, desde esta pagina como; la presentación de la organización, los objetivos y funciones, El organigrama, los antecedentes, el sector eléctrico actual en Nicaragua, los requisitos según las normativas de operación para ser agente del mercado eléctrico, publicación de informaciones del mercado eléctrico, un link (enlace) para que los agentes por medio de un login y una contraseña que cada uno tiene puedan entrar al servidor central del CNDC y ahí depositar y/o recopilar información de su interés y por ultimo direcciones electrónica (E-mail) de responsables de departamentos para contactarlos.

En el enlace de la página Agentes (ver en Anexo **paginas Web**), al dar clic con el ratón en este enlace (de la pagina Index <http://www.cndc.org.ni>), accedemos a la pagina para los agentes, en la que los agentes depositan su login que es un nombre que cada agente en coordinación con los del CNDC decidieron, después colocan su PASSWORD (palabra que da pase) o contraseña.

En el enlace de la página Publicaciones (ver en Anexo **paginas Web**), en ella encontraremos información del mercado eléctrico como; Un **Informe Ejecutivo**, con su enlace para bajar la información Informe Diario de Operación del SIN (del día anterior) y otro enlace para Bajar archivos del Histórico Mensual, "**Los Precios**", con enlaces para bajar los precios de Energía y Potencia en el Mercado de Ocasión 2005 y Bajar archivos Históricos, Un **Informe Estacional** con enlace a bajar las informaciones del Informe de Programación Estacional / Verano Dic 04 - May 05 y Bajar archivos Históricos, Un **Informe de Proyección**, con enlaces a bajar Informe Proyecciones de Demanda 2005 - 2006 y Bajar archivo completo, **El Sistema Eléctrico** con enlaces para bajar el Diagrama Unificar del SIN, **El Marco Eléctrico** con enlaces para bajar la Ley de la Industria Eléctrica y Reglamento de la ley de Industria Eléctrica y por ultimo el **Marco Operativos** con enlace para bajar las Normativa de Operación.

### **3.6 Telecomunicaciones en el Centro Nacional de Despacho de Carga**

La red de computadoras en el CNDC inicio con dos computadoras (para los años 80) y debido a los cambios en la administración del Sector Eléctrico (asignación de nuevas tareas a la organización), la red fue en crecimiento.

Los usuarios del CNDC iniciaron con Windows 95, actualmente, utilizan aplicaciones como las que viene en paquetes de Office XP, siendo la aplicación mas necesaria para los usuarios de este paquete **Excel**, ya que proporciona herramientas que ayudan a desempeñar tareas asignadas, además de ser la aplicación indicada en procesos que realiza el sistema SCADA.

Para la administración de la red utiliza Windows 2000 Server. Actualmente la Red del CNDC, se encuentran conformada por 38 computadoras conectadas y todas tienen las mismas prioridades a la hora de utilizar la red.



El puente de comunicación entre los usuarios y el servidor es con concentradores (Hub), a corto plazo pretenden utilizar de puente “Switch” (conmutación), de tal forma que la comunicación de los usuarios con el servidor sea mas directa y rápida.

Cada usuario conoce su lugar y sus opciones para utilizar los sistemas de telecomunicaciones.

El CNDC cuenta con varios equipos de telecomunicaciones, dentro del departamento de informática. En su sección de comunicación encontramos 4 sistemas de comunicaciones primordiales;

- ♦ El **Optera metro 4100**: Este es un sistema de comunicación de transporte por fibra óptica, este sistema interactúa con el sistema SPECTRUM, para la comunicación con el SCADA. La Sección comunicaciones, puede administrar este sistema de comunicación (Optera metro 4100) con una aplicación llamada Excil 7.1, la cual esta aplicación le brinda herramientas para la administración y seguridad, de los componentes conectados a este sistema.
- ♦ Utiliza un **FOX 515**, para realizar una combinación versátil, en acceso y transporte multiplexado para la utilidad de aplicaciones, incluyendo protección, datos legados, voz y conectividad con la red LAN. El Operador o administrador de este sistema puede monitorear para la administración y seguridad haciendo uso de una aplicación denominada UCST-R5U, la cual le brinda las herramientas necesarias para la administración de este sistema de comunicación.
- ♦ Tiene una **Central telefónica**, la que Administra con la aplicación Sys manager MPC, este equipo tiene como serie “**SOPHO IS3000**”.
- ♦ Y por ultimo el **Nice**, que es un sistema de grabación, para grabar todo proceso de comunicación realizado desde este equipo, el administrador de la sección comunicaciones, utiliza la aplicación Niceloop-Nice Toolbar, la que le brinda, herramientas necesarias para su administración (administración de la comunicación por el Nice).

### **3.7 Flujos de información utilizando tecnología en Centro Nacional de Despacho Carga**

El CNDC para cumplir sus responsabilidades referidas a la programación, operación, despacho, y administración del Mercado Eléctrico de Nicaragua (MEN), requiere de la coordinación de operadores del CNDC, con operadores de los Agentes del Mercado Eléctrico.



El CNDC opera centralizadamente el SEN, manteniendo el nivel de desempeño requerido por los Criterios de Calidad y Seguridad, descritos en las Normativas de Operación.

El CNDC debe centralizar, organizar y verificar la información de los agentes en tiempo y forma, esto para el buen desempeño de la organización (CNDC), ante los Agentes del Mercado Eléctrico.

Los Agentes del Mercado Eléctrico deben contar con los sistemas de medición, comunicaciones y enlace de datos que correspondan según lo definido en el Anexo Técnico: “Sistema de Mediciones para la Operación”, y el Anexo Comercial: “Sistema de Mediciones Comerciales”, de las Normativas de Operación.

El sistema de mediciones en tiempo real para la operación, corresponde al sistema SCADA.

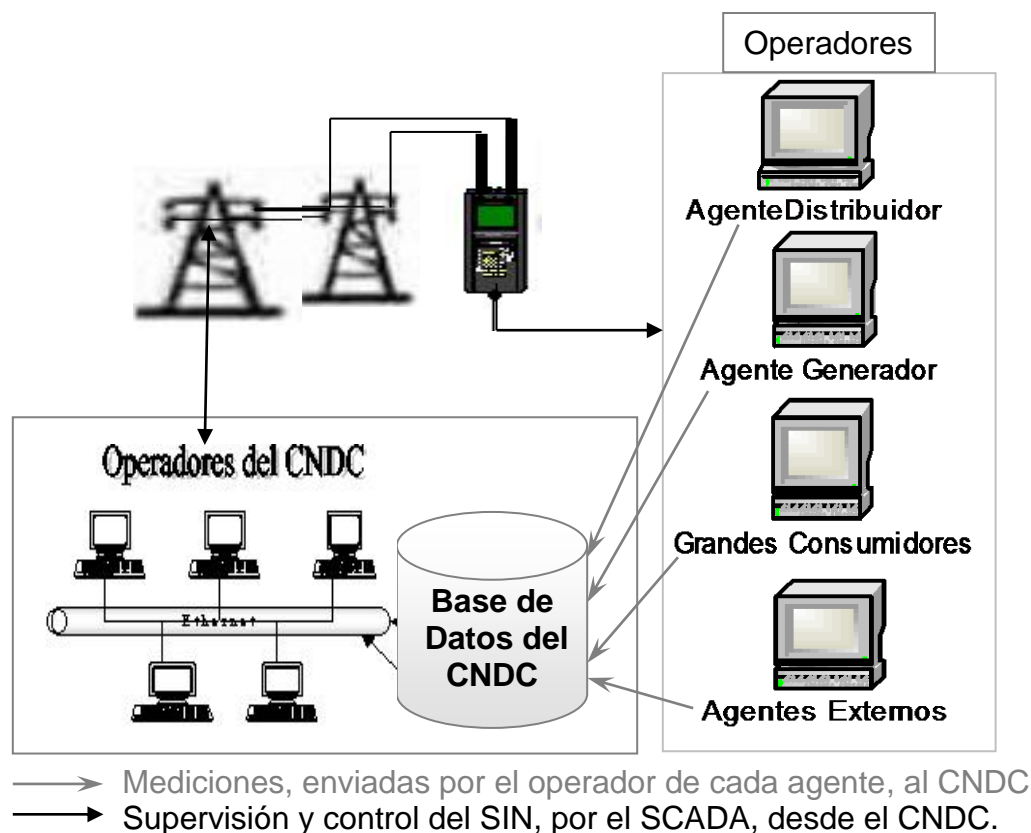
El Sistema de Operación en Tiempo Real (SCADA) está compuesto por:

- ◆ Una estación maestra ubicada en el CNDC
- ◆ Unidades Terminales Remotas (RTU)
- ◆ Un sistema de comunicaciones necesario para vincular a las remotas con el CNDC.

Todas las subestaciones troncales del Sistema Nacional de Transmisión tienen Unidades Terminales Remotas (RTUs) compatibles en todo aspecto con la estación maestra instalada en el CNDC. El intercambio de datos y señales entre el CNDC y las plantas con potencia bruta mayor de 10 MW, deben realizarse a través de una RTU, localizada en dicha planta o de ser autorizado por el CNDC, en otra localización.

Estas RTUs están conectadas a la estación maestra por medio de un enlace de comunicaciones que es; confiable, dedicado y redundante.

En la figura 3.7, observamos flujos de información que se dan del sistema de Interconectado Nacional al Centro Nacional de Despacho de Carga.



**Figura 3.7:** Flujo de información del SIN al CNDC

Un Agente Transmisor puede requerir al CNDC que opere los interruptores de las subestaciones de su propiedad y/o de los variadores de taps de sus transformadores a través de las RTU. **(Normativas de Operación)**

De la Figura 3.7 observamos como operadores de Agentes del Mercado Eléctrico recopilan información de medidores ubicados en sus estaciones, esta información (mediciones), es enviada al CNDC, en formatos codificados (archivos vírgenes), de tal forma que solo los operarios del CNDC, pueden leer la medición de los medidores de los agentes, por medio de aplicaciones especiales, este envío de información, los agentes las realizan vía Internet, en caso de alguna falla con Internet, o cualquier medio de telecomunicaciones, estos operadores envían la información vía Disquete y/o CD, otros. La información enviada por operadores de agentes del Mercado Eléctrico es guardada en una base de datos del CNDC, donde ya en la base de datos, esta información es recopilada a través de la Intranet de la organización (CNDC), por operadores (usuarios) responsables de realizar los balances energéticos del SIMEC, este operador es el responsable de la Sección SIMEC, perteneciente al Dpto. Comercial del CNDC.

El otro medio utilizado por el CNDC para acceder a las información de transacciones energética (Inyección/demanda) en el SIN, es a través del sistema

SCADA, este sistema realiza mediciones con; **señales analógicas** de Potencia Activa y Reactiva trifásica a 4 hilos (3corrientes-3tensiones-1neutro), en cada elemento del Sistema de Generación (por unidad y por punto de entrega), Transmisión, Distribución y Grandes Consumidores conectados a Alta Tensión. Voltaje, Frecuencia en el lado de lata del transformador elevador.), **Señales Digitales** con Contactos de Doble polo y Contactos de Alarma, **Señales de Control** con Contactos en paralelo a los comandos de los equipos conectados a la RTU. El CNDC, por medio de este sistema (SCADA), puede realizar correcciones de problemas que se presenten ya sea por inyecciones energéticas realizadas por generadores o por consumos de parte de los demandantes de energía.

### 3.8 Conclusiones

En este último capítulo, observamos como la tecnología, gestión y conocimiento del personal del CNDC, facilita la forma de realizar las actividades diarias, por ejemplo la transferencia de información, de agentes del Mercado Eléctrico a la organización y viceversa. Esta transferencia se realiza en tiempo y forma, gracias a la tecnología Internet y a medios de telecomunicaciones que lo hacen posible.

La transferencia de información y gestión de información internamente en la organización, por medio de la Intranet es una tecnología que ayuda a que la información se mantenga en tiempo y forma, además disponible (la información) tanto para los operarios del CNDC, como para los Agentes del Mercado Eléctrico, al tener acceso a ella desde la base de datos de la Intranet del CNDC.

Podemos observar en este capítulo que las tecnologías ayudan al CNDC a traspasar las fronteras de nuestro país, tanto así que las tecnología le permiten administrar informaciones del Mercado Eléctrico Centroamericano en tiempo y forma, como también coordinar y controlar operación a nivel regional.

Observamos que los aspectos considerados de tecnología de información, se unifican (trabajando como uno solo), ya que no podemos imaginar la solución de problemas en la organización de los dirigentes y operarios, sin las informaciones y tecnologías que disponen, o viceversa, las informaciones necesarias y tecnologías, sin el conocimiento de los dirigentes y operarios (en base a experiencias y preparación).

La Tecnología de Información considerada es adaptable a otras organizaciones, debido a que la mayoría poseen los aspectos y objetos considerados. Otras organizaciones no utilizan el sistema SCADA para la administración de información en tiempo real, debido al tipo funcional que poseen y al tipo de información que manipulan, en cambio los objetos de tecnología de Internet, Intranet y base de datos casi todas las organizaciones hacen uso de estos, a como también de el aspecto organizativo y humano.

## Conclusiones

---

Las Tecnologías de Información y el Conocimiento Humano en la actualidad, son de imprescindible aplicación y uso en cualquier organización a nivel mundial. Podemos apreciar en este caso de estudio realizado al Centro Nacional de Despacho de Carga, como esta organización coordina y controla el Sistema de Interconectado Nacional (SIN), además de administrar las transacciones de Energía y Potencia Eléctrica en el Mercado Eléctrico Nacional y Energía en el Mercado Regional en tiempo y forma, bajo criterios que son regidos por la Ley y su Reglamento de la Industria Eléctrica, Normativas de Operación Técnica y Comercial tanto Nacionales como Regionales, todo esto gracias a la coordinación y dirección de la Gerencia, cuyo objetivo es lograr el desempeño de su personal, con ayuda de las Tecnologías de Información con que cuenta la organización.

El conocimiento humano en conjunto con las tecnologías de información disponibles en la organización (CNDC), son utilizados para procesar, transmitir (publicar) y guardar informaciones con calidad y en menor tiempo, para dar cumplimiento a las metas, visiones y objetivos, trazados por la organización CNDC.

Las bases teóricas de las Tecnologías de Información con visión organizativa nos proporcionan herramientas metodológicas para establecer la relación estructural entre el conocimiento humano, los flujos de información y las tecnologías, para cumplimiento de la misión en cualquier grupo organizacional.

El modelar Tecnología de Información con visión organizativa para el Centro de control de Nicaragua (CNDC), formulado en este trabajo nos permite también concluir que:

- Existe una aplicación y uso amplio y adecuado de Tecnología de Información, para el manejo de los procesos de información dentro de la organización (CNDC);
- Que es necesario actualizar los protocolos y manuales de procedimientos, para crear estrategia que prevengan cada vez el futuro incierto (problemas futuros) ;
- Los recursos humanos especializados en el CNDC presentan un elevado nivel de conocimientos, lo que permite altos niveles de eficiencia en la organización.

## **Recomendaciones**

---

Revisar y actualizar el sitio WEB, con el objeto de disponer tanto para los usuarios públicos, como para los agentes del mercado, información actualizada que les facilite la toma de decisiones en lo que se refiere al Mercado Eléctrico.

Dar continuidad al presente estudio pasando a una etapa de análisis en la que se pueda revisar tecnologías de información más modernas, que están siendo aplicadas a organizaciones de este tipo a nivel internacional, de manera que se pueda hacer una recomendación técnico económico factible, a las necesidades y recursos de la organización CNDC.

## Bibliografías

---

**<http://www.ine.gob.ni>** (información relacionada a regulación de la industria eléctrica en Nicaragua, incluyendo las Normativas de Operación, otras informaciones).

**<http://www.cne.gob.ni>** (Información sobre políticas del mercado eléctrico, otras informaciones).

**<http://www.cndc.org.ni>** (Información de programación estacional y transacciones del SIN, a como características del Centro Nacional de Despacho de Carga).

**<http://www.entresa.com.ni>** (información del mercado eléctrico, otras informaciones).

**<http://www.enteoperador.org>** (información relacionada al Mercado Regional)

**<http://www.lsi.us.es/~aruiz/publications/aruiz00.pdf>** (Información de prototipo de sistemas abiertos)

**<http://martinfowler.com/ieeeSoftware/whoNeedsArchitect.pdf>** (Información referente a arquitectura de software, características de quien es el que lo necesita)

**<http://www.zifa.com>** (Información de uno de los modeladores de sistemas de información a como es Jhon Zachman)

**<http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/default.asp>** (Encontraras varios artículos de arquitectura de información)

**[www.iadb.org/ppp](http://www.iadb.org/ppp)** (Boletín de Prensa del 28 de noviembre de 2001, "Sistema de Interconexión Eléctrica para países de América Central)

**Normativas de Operación del Mercado Eléctrico en Nicaragua** (Con información de las normas que rigen el mercado eléctrico Nacional, tanto técnico como comercial).

**Normativas de Operación del Mercado Eléctrico Regional** (Con información de las normas que rigen el mercado eléctrico regional, tanto técnico como comercial).

Making Competition Work in electricity, Sally Hunt, ISBN: 0-741-22098-1, Copyright 2002.

Competition and choice in Electricity, Sally Hunt and Graham Shuttle worth, ISBN: 0-741-22098-1, Copyright 2002

The Unified Modeling Language User Guide, Booch Grade, James Rumbaugh, Jacobson Ivar, Edición o tomo: Addison-Wesley, Octubre 1999.

Teoría general de los sistemas, Ludwing Von Bertalanffy.

Todo acerca de redes de computadoras, Kevin Stoltz.

Administración de los sistemas de información, Kenneth C. Laudon y Jane P. Laudon.

Management Information System: New Approaches to Organization & Technology. 5 editions. New Jersey: Prentice Hall, 1998. K.C. y J.P. LAUDON

Introducción a la informática. Makron Books, 1996, P. NORTON.

Ingeniería de software y sistemas de información. 2 edición 2002, D. A. REZENDE.

## Anexos

---

### Anexo 1: Glosario

**Generación:** consiste en la producción de energía a partir de energéticos primarios como el gas natural, el combustóleo, materiales para fusión nuclear, el carbón, el potencial hidráulico, otros.

**La transmisión:** es el medio que se utiliza para transportar la energía desde las plantas de generación hasta los centros de demanda.

**La distribución:** consiste en llevar la energía eléctrica a los usuarios finales y comercializarla en redes cada vez más dispersas, hasta llegar a la toma residencial, de comercios e industrias.

**El despacho económico:** es determinar las distintas plantas de generación que aportan la energía al sistema de interconectado, de manera que, la demanda se satisfaga en cada momento al menor costo posible.

**Desregulación:** son los procesos para dejar de regular.

**Peaje:** es la remuneración por la prestación del servicio de transporte de energía eléctrica a través de redes de interconexión, transmisión y distribución.

**Normativa de Operación:** Son las normas que establecen los procedimientos y disposiciones para realizar el planeamiento, la coordinación y la operación del mercado eléctrico de Nicaragua.

**Sistema Interconectado Nacional (SIN):** Es el conjunto de centrales de generación eléctrica y sistemas de distribución que se encuentran interconectados entre sí por el Sistema Nacional de Transmisión.

**Arranque Negro:** Capacidad que tiene una unidad generadora para arrancar sin alimentación exterior del sistema en un tiempo inferior a un máximo establecido, generando de forma estable

**Contrato Bilateral:** Es un contrato realizado entre 2 partes. La forma común utilizada en electricidad es; por contrato bilateral físico, por financiamiento equivalente y por el contrato entre diferentes partes.

**Capacidad:** En electricidad es la máxima energía eléctrica que puede inyectarse, medida usualmente en Megawatt (MW) y esta inyección la realizan generalmente las plantas de generación eléctrica.



**Cogenerador:** Es un agente que produce simultáneamente potencia eléctrica y energía térmica en el mismo proceso.

**Transmisor:** Es el agente que bajo Licencia desarrolla la Actividad de Transmisión.

**ENEL:** Es la Empresa Nicaragüense de Electricidad.

**Gran Consumidor:** Es aquel consumidor servido a un voltaje igual o mayor a 13.8 Kilovoltios (Kv) y con una carga concentrada de por lo menos 1,000 Kilowatts (Kw). Periódicamente el INE podrá definir los niveles de voltaje y carga.

**INE:** Instituto Nicaragüense de Energía. Es una entidad autónoma del Estado, que funge como ente regulador y normador del sector energético del país.

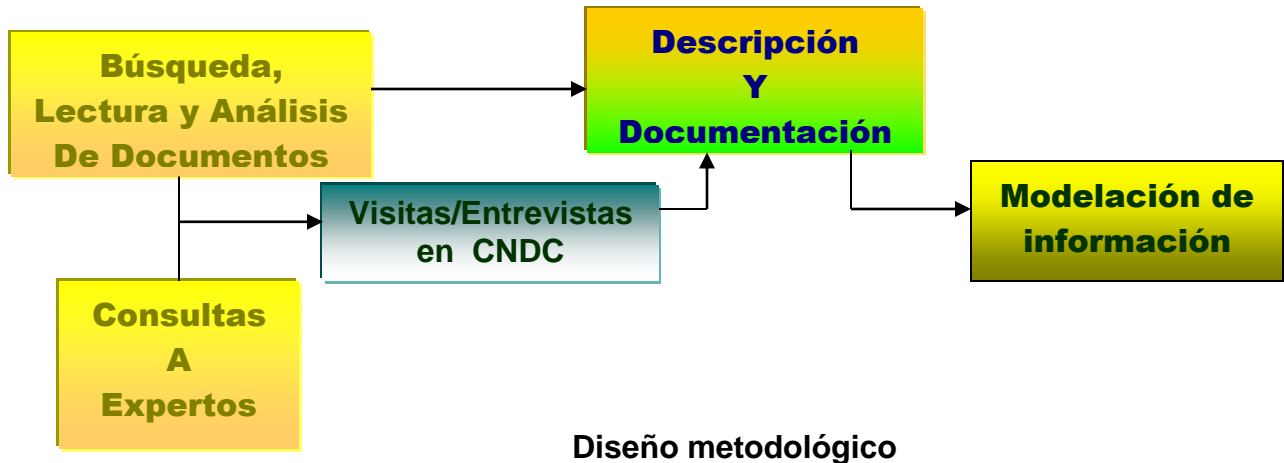
**Mercado de Ocasión:** Son las transacciones de oportunidad de energía y potencia eléctrica que se realizan a precios sancionados en forma horaria en función del costo económico de producción y que no han sido establecidas mediante contratos.

**Sistema de Transmisión:** Es el conjunto de líneas de transmisión, subestaciones y equipos asociados necesario para transportar la energía desde centrales de generación hasta sistemas de distribución.

**Sistema Nacional de Transmisión:** Es el sistema de transmisión integrado a nivel nacional que incluye las interconexiones internacionales.

**Auto productor:** Es el agente Económico que genera energía eléctrica para suplir parcial o totalmente los requerimientos de sus propias instalaciones industriales o de sus actividades.

## Anexo 2: Diseño metodológico utilizado en esta monografía;



El diseño metodológico empleado en esta monografía fue:

- Revisión de documentos relacionados con; Tecnología de Información y el Mercado Eléctrico, esto con el fin de comprender el funcionar del Mercado Eléctrico en Nicaragua y la consideración de la Tecnología de Información en procesos del Mercado Eléctrico. Estos documentos fueron: publicaciones y monografías, Normativas de Operación, Leyes y Reglamentos de la Industria Eléctrica en Nicaragua, entre otras informaciones encontradas en la Internet y libros.
- Consultas con personas que conocen de Tecnología de Información y Mercado Eléctrico en Nicaragua, estas con la finalidad afianzar y crear nuevos criterios.
- Con la revisión y consultas se organizaron cuestionarios guías para Visitar personal del CNDC, estas visitas fueron para entrevistar a dirigentes y operarios del Mercado Eléctrico (dentro del CNDC), con el fin de conocer procesos e intercambios de información, tanto dentro como fuera de la Organización, también conocer equipos con que cuentan para el desempeño de sus funciones.
- Descripción y documentación de; procesos e intercambio de información, sistemas de software/Hardware que utiliza el CNDC, desde un punto de vista organizativo.
- Modelación de la información bajo los parámetros considerados; Tecnología de Información en el Centro Nacional de Despacho de Carga con Visión Organizativa.

**Anexo 3: Entrevista realizadas a dirigentes y operarios de departamentos y secciones del Centro Nacional de Despacho de Carga (CNDC)**

**Preguntas realizadas a todos los dirigentes y operarios entrevistados del CNDC:**

- ¿Qué cargo ocupa dentro de la organización (CNDC)?
- ¿De quién recibe información para iniciar sus funciones?
- ¿Cuáles son sus funciones principales?
- ¿A quien le envía la información que procesa?
- ¿Qué programas utiliza para procesar información?
- ¿Podría darme una breve descripción de un día normal de trabajo?
- ¿Podría facilitarme manuales/modelo/diagramas/mapas de funciones?
- ¿Estaría dispuesto a una nueva entrevista?

**Preguntas realizada a dirigentes y operarios del CNDC, de forma independiente (a cada dirigente u operario), incluyendo las anteriores.**

*Entrevista Gerente General del CNDC*

- ¿En que se relacionan las secciones de su departamento?

**Entrevista con Jefe de Departamento “Dpto. de Informática”**

- ¿Podría darme una breve descripción del trabajo de sus subordinados?
- ¿En que se relacionan las secciones de su departamento?

**Entrevista con Jefe de sección “Mantenimiento de Comunicaciones”**

- ¿Qué tipo de red utiliza el CNDC?
- ¿Qué prioridad tienen los usuarios del CNDC en la red?
- ¿Podría darme características de equipos de comunicación del CNDC, a nivel de Hardware/Software?

**Entrevista con Jefe de sección “Mantenimiento de Hardware”**

- ¿Quién coordina y aprueba, actualizaciones o cambios de software/equipos?
- ¿Cuántas computadoras están conectadas a la red de la organización y que prioridades (logística de utilización) tienen las secciones del CNDC?
- ¿Podrías habarme un poco de la red de la organización?
- ¿Que aplicaciones de software utilizan:
  - Para administrar la red
  - Las computadoras conectadas a la red
  - Los protocolo de comunicación
  - Los jefes de departamentos
- ¿Para la comunicación usuario-servidor que características tienen:

Las redes

Las computadoras conectadas a la red

Los puentes entre las computadoras y la red

Los servidores

Si es posible las PC de los usuarios?

¿Qué seguridad a nivel de hardware/software utilizan para el buen funcionamiento de los equipos/aplicaciones?

¿Podrías hablarme de la comunicación electrónica de la organización, con los agentes del mercado eléctrico (localizados en el exterior de la organización)?

¿Tiene alguna otra comunicación electrónica la organización con el exterior?

### **Entrevista con Jefe de sección “Desarrollo e Implementación de Software”**

¿Qué tipo de sistema utiliza el CNDC actualmente y cual la finalidad principal de este sistema?

¿Qué relación tiene el sistema SCADA actual, con el SCADA anteriormente utilizado?

¿Qué aplicaciones utilizan los operarios del mercado eléctrico dentro del CNDC?

¿Para la planeación, que aplicaciones de software, se utilizan?

¿Para la comunicación con los agentes del mercado eléctrico, que medio utilizan y como lo hace el CNDC?

¿Qué tipo de red utiliza el CNDC y que protección le brinda?

¿Los usuarios de la Intranet del CNDC utilizan un servidor diferente al de los agente del mercado eléctrico?

¿Qué seguridad le brinda el CNDC a la información de los agentes?

### **Entrevista con Jefe de Departamento “Dpto. de Operaciones”**

¿Podría darme una breve descripción del trabajo de sus subordinados?

### **Entrevista con Jefe de sección “Centro de Control”**

¿Qué medio de comunicación o sistemas de comunicaciones, utilizan los agentes con el sistema SCADA y su sección?

¿Qué parámetros consideran en la supervisión del sistema SCADA?

¿Ante acciones inesperadas del sistema SCADA que hacen?

¿Cómo esta estructurado el sistema SCADA?

¿Se comunican con agentes del mercado eléctrico?, ¿que tipo de información intercambian?

### **Entrevista con Jefe de sección “Mercado regional”**

¿Puede hablarme del mercado regional, su implementación, funciones principales, la participación de países, otros?

¿Qué relación funcional tiene con otras secciones de la organización (CNDC)?

### **Entrevista Jefe de sección “Programación Estacional”**

¿Qué programas utiliza para planificar y procesar información (referente a la programación estacional)?

¿Puede hablarme de la programación estacional, como la realizan, que parámetros toman principalmente en cuenta, que modelos, otros?

### **Entrevista Jefe de sección “Programación Corto Plazo”**

¿Qué relación funcional tiene con otras secciones de la organización (CNDC)?

¿Cómo otras secciones del CNDC interactúan sobre su sección?

¿Puede hablarme de la programación semanal y el pre-despacho, como la realizan, que parámetros toman principalmente en cuenta, que modelos, otros?

### **Entrevista con Jefe de sección “Seguridad operativa”**

¿Qué consideraciones toman para la seguridad operativa?

¿Han tenido imprevisto dentro de sus funciones (que tipo de imprevistos), de que forma los solucionan?

¿Qué relación funcional tiene con las demás secciones de la organización (CNDC)?

### **Entrevista con Jefe de Departamento “Departamento Comercial”**

¿Podría darme una breve descripción del trabajo de sus subordinados?

¿En que se relacionan las secciones de su departamento?

### **Entrevista con Jefe de sección “Admón. de contratos”**

¿Puede hablarme de los tipos de contratos que se realizan actualmente en el mercado eléctrico?

¿Clasifica los contratos por tipo, por prioridad, por agentes o por que forma?

¿Su sección puede intervenir directamente en contratos entre agentes o solo sugieren?

### **Entrevista con Jefe de sección “Transacciones Económicas”**

¿Qué relación funcional tiene con otras secciones de la organización (CNDC)?

¿Puede hablarme de procesos que con llevan a la creación del DTE?

### **Entrevista con Jefe de sección “Relación con agentes del mercado”**

¿Cómo relacionan al CNDC con los agentes del mercado?

¿Qué relación funcional tiene con las demás secciones de la organización (CNDC)?

Entrevista con Jefe de sección “Sistema de Mediciones Comerciales (SIMEC)”

¿Qué relación funcional tiene con otras secciones de la organización (CNDC)?

¿Podría explicarme brevemente, el proceso del sistema de mediciones comerciales?

Anexo 4: Páginas Web de publicaciones del Centro Nacional de Despacho de Carga (CNDC)

## Página Web Principal del CNDC




## Pagina Web de acceso a los agentes al CNDC

Centro Nacional de Despacho de Carga - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Atrás Búsqueda Favoritos Multimedia Ir

Dirección <http://www.cndc.org.ni/agentes.html>



ENTRESA

### Centro Nacional de Despacho de Carga CNDC-Nicaragua

*Información Exclusiva para Agentes del MEM*

Introduzca su Login:

Introduzca su contraseña (Password):

**Entrar**

- Inicio
- Presentación
- Objetivos y Funciones
- Organigrama
- Antecedentes
- Sector Eléctrico en Nicaragua
- Requisitos para ser Agente
- Publicaciones  **NUEVO**
- Agentes
- Contáctenos



## Página Web de publicaciones realizadas por el CNDC

Centro Nacional de Despacho de Carga - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Atrás Búsqueda Favoritos Multimedia

Dirección <http://www.cndc.org.ni/publicaciones.html> Ir



**ENTRESA**

### Centro Nacional de Despacho de Carga CNDC-Nicaragua

#### Publicaciones

- Informe Ejecutivo** [Informe Diario de Operación del SIN -12.05.2005](#)  
[Bajar archivos del Histórico Mensual](#)
- Precios** [Energía y Potencia en el Mercado de Ocasión 2005](#) **Nuevo**  
[Bajar archivos Históricos](#)
- Informe Estacional** [Informe Programación Estacional Verano Dic 04 - May 05](#)  
[Bajar archivos Históricos](#)
- Informe Proyección** [Informe Proyecciones de Demanda 2005 - 2006](#)  
[Bajar archivo](#)
- Sistema Eléctrico** [Diagrama Unifilar del SIN \(Junio 2004\)](#)
- Marco Eléctrico** [Ley de la Industria Eléctrica](#)  
[Reglamento de la ley de Industria Eléctrica](#)
- Marco Operativo** [Normativa de Operación](#)

- Inicio**
- Presentación
- Objetivos y Funciones
- Organigrama
- Antecedentes
- Sector Eléctrico en Nicaragua
- Requisitos para ser Agente
- Publicaciones** **NUEVO**
- Agentes
- Contáctenos